Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Abteilung des Rudolf-Virchow-Krankenhauses
Direktor: Professor Dr. A. Rütz

Die Schmerzbekämpfung bei Operationen im Bereich des Kopf- und Halsgebietes

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

zahnärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Wilhelm-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Zahnarzt Joachim Baack

aus Berlin

15. Dezember 1936

907

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: ~~Geheimrat~~ Professor Dr. ~~Magnus~~ Kinbock.

Referent: Professor Dr. Rütz.

Korreferent: Geheimrat Professor Dr. Sauerbruch.

I N H A L T

Seite

I. **Einleitung** 5

II. **Allgemeines über neuere Verfahren und Mittel**

1. für die allgemeine Betäubung 7
2. „ „ örtliche „ 7

III. **Die neueren Verfahren und Mittel in ihrer Verwendung zur Schmerzbekämpfung bei Operationen im Bereiche des Kopf- und Halsgebietes**

1. allgemein betäubende 21
2. örtlich „ 27

IV. **Die spezielle Ausführung der Schmerzbekämpfung bei Operationen im Bereiche des Kopf- und Halsgebietes**

1. Allgemeine Richtlinien
   a) für die allgemeine Betäubung 29
   b) „ „ örtliche „ 31
2. Spezielle Darlegung
   a) Schmerzbekämpfung bei Gehirnoperationen 33
   b) „ „ Gaumenspalten 34
   c) „ „ Gesichtsoperationen 34
   d) „ „ Ober- und Unterkieferresektionen 36
3. Zusammenfassende Darstellung der
   a) Schmerzbekämpfung bei Operationen am Kopf .. 40
   b) „ „ „ „ Halse .. 42
   c) Intratracheale Narkose 43
4. Übersichts-Zusammenstellung 43

V. **Schluß** 44

VI. **Zusammenfassung** 45

VII. **Schriftenverzeichnis** 46

Meiner lieben Mutter!

Einleitung

Durch die Neueinführung verschiedenartigster Stoffe sowohl für die Allgemeinnarkose als auch für die örtliche Betäubung ist das Schmerzbekämpfungsproblem äußerst kompliziert geworden. Eine große Zahl von Methoden und Präparaten stehen so dem Arzte zur Verfügung, und es gilt, jeweilig im Einzelfall die geeignetste und gefahrloseste Art und Weise der Betäubung auszuwählen.

Besonders auch gilt dies für das Gebiet der Operationen im Bereiche des Kopfes und Halses, das einmal dadurch, daß es auch die Mund-Kiefer- und zahnärztliche Chirurgie umfaßt, ein quantitativ äußerst umfangreiches Feld der operativen Betätigung darstellt, andererseits infolge der Eigenart der in Betracht kommenden Organe und ihrer topographisch-anatomischen Beziehungen, sowie der Zahl und Art der sich in diesen Körpergegenden abspielenden Krankheitsprozesse mancherlei Besonderheiten der Schmerzbekämpfung bedingt.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154013_0056

Allgemeines über neuere Verfahren und Mittel

Vergleicht man den Stand der Schmerzbekämpfung bei Operationen überhaupt, wie er etwa vor 20—25 Jahren war, z. B. an Hand der zusammenfassenden Darstellung der Allgemeinnarkose durch Grunert aus dem Jahre 1913 und der der örtlichen Betäubung durch H. Braun aus dem Jahre 1912, mit den heutigen Verhältnissen, so zeigt es sich, daß die Methoden als solche sich nicht wesentlich geändert haben, wenn auch ihre technischen Einzelheiten manche Vervollkommnung erfahren haben, daß aber in den Mitteln sich vieles geändert hat.

Von den zahlreichen Präparaten für die Allgemeinnarkose, die Grunert noch nennt — Pentalnarkose, Alkoholnarkose, Kohlensäurenarkose, Aethylnitratnarkose, Aldehydnarkose, Azetonnarkose usw. usw. — sind heute nur noch wenige im Gebrauch, die anderen werden gar nicht mehr erwähnt; dagegen waren damals nicht nur die Inhalationsnarkose, sondern auch die intravenöse und die rektale Narkose, wenn auch die beiden letzteren lange nicht in dem Umfang wie heute, im Gebrauch. Dafür sind verschiedene Präparate für die Allgemeinnarkose neu hinzugekommen.

Auf dem Gebiete der örtlichen Betäubung kannte man ebenfalls damals lange schon die Methoden der örtlichen Anästhesie, wie sie jetzt noch gebräuchlich sind; doch sind bei Braun als Mittel hierfür nur angegeben: Kokain, Alypin, Eukain, Stovain, Tropakokain, Novokain, zu denen heute eine Reihe anderer hinzugekommen sind. Es sind diese Psikain, Tutokain, Panthesin, Larokain, Pantokain, Perkain.

Für die allgemeine Betäubung kommen als neuere Mittel in Betracht: das wieder zu Ehren gekommene Stickoxydul, Narcylen, Solästhin, Avertin, Pernokton, Evipan, Divinyl, Rectidon, Eunarcon, Cyclopropan, Vinethen.

Unter allgemeiner Betäubung versteht man nach Sauerbruch „die vollständige Ausschaltung des Bewußtseins, die Lähmung der sensiblen und motorischen Funktionen durch pharmakologische Mittel". Ihre Darreichung kann auf verschiedene Weise erfolgen: durch Inhalationsnarkose, daneben auch auf intravenösem, intrarektalem und subkutanem Wege.

Bei allen Methoden gelangt das Narkotikum in die Blutbahn und von dort an die Gewebe. Diese werden je nach ihrer toxischen Empfindlichkeit sehr verschieden beeinflußt, am stärksten das Zentralnervensystem. Die eigentliche Wirkung auf die Ganglienzellen ist noch umstritten. Manche sprechen von einer Veränderung der Durchlässigket der Zellgrenzen (Permeabilitätstheorie), andere von einer Verschiebung der Oberflächenspannung der Zellflüssigkeit (Haftdrucktheorie), die dritten glauben, daß die Bindung der Narkotika an das Lipoid der Ganglienzellen deren Lähmung auslöst.

Neben der hervortretenden Wirkung des Narkotikums auf das zentrale Nervensystem kommt es aber zu bemerkenswerten Störungen des Stoffwechsels der Organe und des peripheren Gewebes, die sich unter anderem in einer Änderung des Säurebasenhaushaltes offenbaren. Die damit zusammenhängende Übersäuerung des Blutes wird bei der Allgemeinwirkung des Narkotikums einen gewissen Anteil haben, dessen Abgrenzung heute noch nicht möglich ist.

Im ganzen handelt es sich also um eine vorübergehende **Vergiftung** des Organismus, die hier und da dauernde Spuren hinterlassen kann. Diese Grundeigenschaft der Allgemeinnarkose zwingt den Arzt zu einer Reihe von Vorsichtsmaßregeln, die vor, während und nach der Betäubung beachtet werden müssen.

Während in Deutschland das **Stickoxydul** schon lange nicht mehr benutzt wurde, was, wie H. Schmidt auf dem Chirurgen-Kongreß 1927 bemerkte, an der Kompliziertheit der Apparate und den hohen Kosten des Gases lag, fand es in Amerika seit Anfang des 20. Jahrhunderts wieder ausgiebig Verwendung.

Es ist das Verdienst von Sudeck und H. Schmidt, der Stickoxydulnarkose auch in Deutschland wieder Eingang verschafft und ihre Theorie und Praxis durch eingehende Untersuchungen und vielfältige klinische Anwendung ausgebaut zu haben.

Die erste Mitteilung erfolgte Anfang 1926 durch Sudeck, und bereits Ende dieses Jahres konnte er erklären, daß das Lachgas dem Narcylen endgültig vorzuziehen sei, weil die Gesamtleistung des ersteren, in der Unterstützung mit ganz wenig Äther, dem Narcylen nicht nachstehe.

Danach mehrten sich die Veröffentlichungen über die Lachgasnarkose immer mehr, und sie wurde auch als Kombination mit örtlicher Betäubung (Finsterer), mit Avertin (Fründ, Denk, Domanig u. a.), in neuerer Zeit mit Evipan (Küchel) angewandt.

In der Mehrzahl der Fälle wird jedoch die Stickoxydulnarkose ohne Basisnarkotikum ausgeführt. Ihre Vorzüge faßt Goldhahn folgendermaßen zusammen:

„Sie ist unentbehrlich als Allgemeinnarkose bei Krankheiten parenchymatöser Organe, sofern Lokalanästhesie nicht durchführbar ist. Sie ist nützlich bei langdauernden Eingriffen, weil man bei diesen im Verlauf der Operation die Narkose meist auf ein Minimum verflachen kann, so daß anfängliche Ätherzugaben ausgeschaltet werden und die Kranken ohne jede Nachwirkung erwachen. Sie bietet eine willkommene Erleichterung bei Kranken, die wiederholt narkotisiert worden sind und den Äthergeruch verabscheuen, sowie bei kurzdauernden Räuschen, die praktisch gar keine Nachwirkung hinterlassen."

Obwohl also die Lachgasnarkose als die ungefährlichste Narkoseart bezeichnet wird, sind doch Todesfälle vorgekommen, die aber wohl hauptsächlich durch technische Fehler bedingt waren, wie auch Hartmann mitteilt, daß nur die erste Kranke, bei der die Lachgasnarkose angewandt wurde, unter Erscheinungen starb, die eine Mitschuld der Narkose nicht ausschlossen, die nächsten 500 Operationen aber ohne jeden Zwischenfall durchgeführt wurden.

Schröder von der Würzburger Universitäts-Frauenklinik, die sich in vielen Veröffentlichungen für die Narcylennarkose eingesetzt hat, führt aus:

Die Statistik der modernen Methoden (Lachgas, Narcylen, Avertin) zeigt in Deutschland zahlenmäßig ein Zurückbleiben hinter

der Äthernarkose. Dieser sei aber an Ungefährlichkeit die Narcylenbetäubung weit überlegen, nachdem jetzt die Explosionsgefahr ausgeschaltet sei. Auch die Lachgasnarkose zeige bei frühzeitiger Ätherzugabe eine weit geringere Mortalität als die reine Äthernarkose. Für Beurteilung der Gefährlichkeit einer Narkosemethode dürften aber nicht die statistischen Zahlen allein maßgebend sein, vielmehr müßten die durch die einzelnen Methoden bedingten biologischen Veränderungen, die ein ungleich feinerer Maßstab für etwaige Narkosenschädigungen seien, weitgehend berücksichtigt werden.

Dexelmann hat Solästhin in 200 Fällen von kurzem Rausch, in 350 Fällen zur Einleitung der Vollnarkose und in verschiedenen anderen Fällen zur Erzielung des sog. protrahierten Rausches angewandt. Im Solästhinrausch konnten die verschiedensten kleineren Operationen (Spaltung von Abszessen, Zahnextraktionen, Entfernung von Gaumen- und Rachenmandeln) ausgeführt werden. Erbrechen hinterher war selten. Störungen des Herzens oder der Atmungsorgane wurden nicht beobachtet. Auch als Zusatz zur Lokalanästhesie wurde der Solästhinrausch angewandt. Auch bei den übrigen Anwendungsarten gute Erfahrungen.

Auf dem Chirurgen-Kongreß 1933 berichtete Anschütz über die Kurznarkose mit **Evipan-Natrium,** die er als weitgehend ungefährlich, aber doch nicht als ganz harmlos bezeichnete. Es lagen bis dahin Beobachtungen über 6500 Fälle vor, die 23 Reihen umfassen: 16 Reihen mit 5200 Fällen verliefen ohne jeden Zwischenfall, 7 Reihen mit 1300 Fällen zeigten einzelne schwere Kreislaufstörungen, z. T. durch Überdosierung, z. T. durch Nichtbeachtung der Kontraindikationen. Bisher 8 Todesfälle, alle bis auf einen durch relative Überdosierung. Als Kontraindikation kommen nur Leberschädigungen in Betracht.

Über einen **Avertintodesfall** bei einem Kinde berichtet 1923 Rütz:

> 2j. Kind mit Leistenbruch erhielt 0,125 g Avertin pro Kilogramm Körpergewicht. Nach glattem Verlauf des Eingriffes starb das Kind an Atemlähmung. Auch Coramin, in kurzen Abständen zweimal gegeben, vermochte das Verhängnis nicht mehr abzuwenden.

Rütz empfiehlt daher, in der Kinderpraxis nicht mehr als 0,1 g auf 1 kg Körpergewicht zu geben.

Über **Rectidon** und **Eunarkon,** die als Analoga zu Avertin und Evipan in neuester Zeit von der Firma Riedel auf den Markt gebracht wurden, liegen nach Oettle noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Auf Grund der Erfahrungen der Chir. Universitätsklinik Erlangen faßt Oettle die Indikationen von Evipan und Avertin folgendermaßen zusammen:

Die Domäne des **Evipans** ist infolge der Einfachheit seiner Handhabung die **Kurznarkose,** besonders bei Eingriffen an den Extremitäten und bei älteren Leuten. Dauernarkosen mit Evipan sind bei Laparotomien im jugendlichen Alter ungeeignet.

Das **Avertin** ist die psychisch schonendste **Dauernarkose,** absolut indiziert bei Thyreotoxikosen, angebracht bei psychisch labilen Kranken. Kontraindikationen bilden hier lediglich Strumen mit sehr starker Verengung der Luftröhre, da die Atmung bei Avertin oberflächlicher ist und bei starker Trachealkompression sehr unangenehme Asphyxien zustande kommen können. Nicht zu empfehlen ist im allgemeinen die Avertinnarkose auch bei Laparotomien, da bei der gewöhnlichen Dosierung als Basisnarkose in den meisten Fällen eine

völlige Entspannung der Bauchdecken nicht erreicht wird und einen relativ großen Zusatz von Äther notwendig macht. Die Kombination mit der Ombrédanne-Maske hat sich in diesen Fällen als günstiger erwiesen als die reine Äthernarkose.

„Sowohl Avertinbasis- als Evipankurznarkose können jedoch bis heute die gewöhnliche Äthertropfnarkose mit ihrer bekannten Ungefährlichkeit und leichten Durchführbarkeit auch in der Hand des weniger Geübten nicht verdrängen."

Über eine neue intravenöse Narkose berichtet Heim, nämlich das **Eunarcon,** das in Ampullen zu 5 und 10 ccm von der Firma Riedel-E. de Haen, Berlin, geliefert wird. Die Substanz, eine N-substituierte Barbitursäure (Isopropyl-bromallyl-N-methyl-malonylureid) ist durch sofort einsetzende, relativ tiefe, aber sehr flüchtige Wirkung ausgezeichnet. Vorhergehende Injektion von Morphium oder dergleichen ist nicht nur überflüssig, sondern auch schädlich. — Von 151 Operationen konnten 47 ohne Zusatznarkotikum durchgeführt werden. Exzitation wurde nicht beobachtet, das Aufwachen erfolgt wie nach gewöhnlichem Schlaf, Nachschlaf bleibt aus.

Rectidon (sek.-Amyl-bromallyl-malonylureid), ein Pernoktonabkömmling (Hersteller: Firma Riedel-E. de Haen) wird rektal angewandt, 1—2 Stunden vor der Operation ohne Reinigungsklystier verabfolgt. Dann wird Äther gegeben, und zwar in geringeren Mengen. Irgendwelche Störungen während und nach der Narkose wurden von Reichold nicht beobachtet.

Friedländer, Chirurg der Orthopäd. Klinik Erfurt, empfiehlt das **Rectidon** (R 239) für die Kindernarkose, und zwar in folgenden Dosen: 10jähr. Kind 4 ccm, 5jähr. Kind 2,5 ccm, 3jähr. Kind 1,75 ccm, 1jähr. Kind 1 ccm.

Ein neues Narkosemittel, **Cyclopropan** oder **Trimethylen** genannt, 1882 von Freund hergestellt, aber erst neuerdings zur Anästhesie angewandt, haben Waters und Schmid (Wisconsin med. School, Madison) einer eingehenden Prüfung (bei über 2000 Narkosen) unterzogen. Formel: $H_2C\overset{CH_2}{\triangle}CH_2$. Es wird durch Reduktion einer alkoholischen Lösung von Trimethylenbromid in Gegenwart von Zink dargestellt, ist löslich in Lipoiden und entzündbar; es wird mit Sauerstoff gemischt zur Inhalation angewandt. Im Gegensatz zu Chloroform und Äther reizt es die Atemwege nicht und ruft deshalb keinen Laryngospasmus hervor; da dieses Warnungszeichen fehlt, muß man sich vor Überdosierung hüten. 1½ Stunden vor der Operation werden nicht mehr als 0,008—0,016 g Morphium mit 0,00032—0,00065 g Scopolamin subkutan injiziert. — Nach extraabdominalen Eingriffen sind Übelkeit und Erbrechen so häufig wie nach Äther und noch häufiger als nach Lachgas oder Äthylen; nach Laparotomien aber seltener und nicht so ausgesprochen. Pneumonie und Lungenkollaps nach Abdominaloperationen sind viel seltener als nach Äthernarkose.

Cyclopropan eignet sich zur Einleitung der Aethernarkose sowie zur endotrachealen Narkose, wie sie in der Hirnchirurgie und bei plastischen Operationen am Kopf gebraucht wird.

Auf der 59. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 1935, berichtet Baetzner über seine Erfahrungen mit dem ebenfalls ganz neuen **Vinethen:** Das Mittel muß dauernd aufgeträufelt werden; eine Tropfunterbrechung darf nicht stattfinden. Man

braucht 60—80 Tropfen in der Minute. In 30—40 Sekunden läßt sich eine tiefe Narkose erreichen. Das Mittel bietet die Möglichkeit, die Rausch- und Kurznarkose jederzeit fortzusetzen. Baetzner rät jedoch, noch vorsichtig zu sein, nicht über 1 Stunde hinaus die Narkose auszudehnen und nicht über 100 g zu verwenden. — Was die Tiefe der Narkose betrifft, so übertrifft Vinethen das Chloroform bei weitem. Seine Vorzüge sind rasche Unterbrechbarkeit, leichte Steuerbarkeit, rasches Erwachen und das Fehlen des Nachschlafes. Es vereinigt in sich die Ungefährlichkeit des Äthers, die Tiefe des Chloroforms, das schnelle Einschlafen bei Evipan und das rasche Aufwachen wie bei der Gasnarkose. Es ist geeignet, das Chloräthyl völlig zu verdrängen.

Auf der 59. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1935 sowie in einem ausführlichen Aufsatz äußert sich auch Killian über das Vinethen ungefähr in gleichem Sinne wie Baetzner. Bisher sind 5 Todesfälle bekannt. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen kann der neue Äther vorderhand für Rauschnarkosen und Vollnarkose für begrenzte Zeit (bis zu 1 Stunde) zu weiteren Versuchen freigegeben werden. Längere Narkosen müssen bis zur Klärung des toxischen Problems aufgeschoben werden. Schon jetzt läßt sich sagen, daß das Mittel sehr große Vorteile gegenüber dem Chloräthyl aufweist, und daß in der Verdrängung desselben schon ein großer Gewinn läge.

Shipway urteilt über Vinyäther (Vinethen), daß das Mittel in Tierversuchen sich als gutes Anästhetikum gezeigt habe: die anästhetische Dosis liegt weiter unter der letalen. Es ist hochgradig entzündlich. Auch beim Menschen erwies es sich als gutes Anästhetikum, das die Atmungswege nicht reizt, gewöhnlich eine genügende Muskelerschlaffung bewirkt und sich durch das Fehlen von Nachwirkungen, besonders Erbrechen, auszeichnet. Infolge seiner raschen und starken Wirkung muß zur Verhinderung von Überdosierung, bei welcher es zum Stillstand der Atmung kommt, mehr Sorgfalt an den Tag gelegt werden als bei Äthyläther. Bis weitere klinische Erfahrungen gewonnen sind, ist es ratsam, wegen der Möglichkeit einer Leberschädigung die Anwendung nicht über 1½ Stunden auszudehnen.

In dem Bestreben, dem Chloräthyl seine Gefahrenmomente zu nehmen, fand Sofer in dem **Gewäthyl**, einem Äther chlorat. comp. (Hersteller: Österr. Heilmittelstelle, Wien), ein Präparat, das gegenüber dem reinen Chloräthyl beachtenswerte Vorteile aufwies: der durch Alkoholzusatz erzielte höhere Siedepunkt des Gewäthyls verhindert weitgehend die störende Vereisung; der dadurch verzögerte Eintritt des pränarkotischen Stadiums ist kein Nachteil, im Gegenteil werden die Grenzen der einzelnen Narkoseabschnitte durch das langsame „Einschleichen" des Gewäthyl deutlich erkennbar und damit der Ablauf der Rauschnarkose sicher lenkbar, ferner wird das Auftreten einer störenden Exzitation vermieden. Als weiteren Vorteil bezeichnet Sofer eine auffällige Verminderung der Salivation schon kurz nach der Verabreichung.

Nach Sofer, sowie nach Gordonoff und Gaßmann ist die Verabreichung des Gewäthyls so, daß ein Tupfer mit 10—15 Tropfen des Präparates beschickt und an einem Faden zwischen 2 Zähnen des Oberkiefers eingeklemmt wird, so daß er frei in die Mundhöhle hängt. Nach einigen tiefen Atemzügen wird wiederum ein

Strahl aufgespritzt, was jede ½ bis 1 Minute wiederholt wird, so daß der Tupfer immer durchtränkt ist. Nach 3 Minuten Beginn der Operation.

Um eine noch weitgehendere Sicherheit und Genauigkeit der Dosierung und dabei eine einfache Anwendungsweise des Chloräthyls zu erzielen, hat Borchardt eine Doppelmaske, den **Somnator,** angegeben, der die zweckmäßigste und wirksamste Applikation des Chloräthyls, nämlich die Verdampfungsmöglichkeit innerhalb der Mundhöhle, in einfacher Weise gestattet, ohne dabei mit den Schleimhäuten in Berührung zu kommen.

Während Sofer die Herabsetzung des Siedepunktes des Chloräthyls durch einen alkoholischen Zusatz zu erreichen versuchte, tat dies Borchardt durch Beimengungen ätherischer Öle (Valeriana, Chamomilla) in Gestalt des **Somnäthyl,** das auf diese Weise auch auf Respiration, Zirkulation und Digestion günstig einwirken und die unangenehme Geruchssensation nicht aufkommen lassen soll.

Die Frage, welches Narkotikum eignet sich am besten für eine Rauschnarkose, beantwortet Sudeck unter Berücksichtigung von Äther, Chloräthyl und Lachgas folgendermaßen:

1. Am ungefährlichsten ist nach wie vor der **Äther.** Hierbei ist noch nie ein Todesfall vorgekommen. Überdosierung ist wegen der großen Narkosenbreite ausgeschlossen. Der Blutdruck wird erhöht, die Herztätigkeit angeregt, außerdem wirkt Äther beim Rausch als Expektorans. Einzige Gegenindikation ist der scharfe Geruch, gegen den aufgeregte Patienten sich wehren.

2. **Chloräthyl** ist hinsichtlich Geruch und schneller Betäubung dem Äther überlegen, die Analgesiewirkung ist die gleiche, nur ist Chloräthyl nicht so ungefährlich: der Blutdruck sinkt, es kann einen primären Herztod hervorrufen und bei Überdosierung Atemlähmung herbeiführen. Die Narkosenbreite ist sehr gering. Das Toleranzstadium grenzt unmittelbar an die Gefahrenzone. Von einem verlängerten Ätherrausch ist abzusehen. Seit der Empfehlung des Mittels sind immer wieder Todesfälle vorgekommen, nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen. Obgleich noch vielfach im Gebrauch, ist Chloräthyl nach Sudeck für gefährlich zu erachten, jedenfalls nicht als Normalmittel für die Berauschung anzuwenden. Das gleiche gilt auch vom Solästhin.

3. Bei **Lachgas** ist wie bei Äther eine Überdosierung eigentlich nicht möglich; Gefahr droht nur durch die Überdosierung. Der kurze Rausch ist durch 90prozentiges Lachgas mit 10prozentiger Sauerstoffmischung in kürzester Zeit zu erreichen.

Den Stand der Nakose stellt Hillebrand (1933) folgendermaßen dar:

1. Die **Vereisung** mit Chloräthyl- oder Ätherspray (am besten Chloräthyl) eignet sich nur für ganz oberflächliche, kurzdauernde Eingriffe.

2. Der **Rausch.** Sehr gebräuchlich ist der Chloräthylrausch, in zweiter Linie erst der Ätherrausch. Die anderen Mittel, wie Solaästhin, Bromoform usw. haben keine weitere Verbreitung gefunden. Chloräthyl steht bezüglich seiner Toxizität zwischen Äther und Chloroform. Wichtig ist für die Technik des Chloräthylrausches: nach vorheriger Untersuchung von Herz und Lunge erklärt man dem Kranken zu seiner Beruhigung mit kurzen Worten das, was man will. Dann legt man die Narkosemaske auf und fordert den

Patienten auf, zu zählen. Gleichzeitig beginnt man mit dem Auftropfen oder Aufspritzen des Chloräthyls. Der Kranke soll ruhig und tief atmen. Je besser die Atmung ist, um so weniger Anästhetika braucht man. Eventuell lüfte man 1 oder 2 mal die Maske. Wenn das Zählen unrichtig und schnell wird oder aufhört, ist das Rauschstadium, das erste Stadium analgeticum erreicht. Jetzt wird nichts mehr oder nur ganz wenig noch aufgetropft, während die Operation ausgeführt wird.

Der Chloräthylrausch, der eine schnelle, aber nur kurz dauernde Anästhesie ermöglicht, sollte nur Anwendung finden bei einfachen Zahnextraktionen, Punktionen, Abszeßspaltungen u. dgl. Vorsicht bei Kindern.

3. **Die normale allgemeine Inhalationsnarkose;** sie wird erzielt mittels Narkoseäther $(C_2H_5)_2O$, seltener gebräuchlich und von den meisten verlassen ist das Chloroform. Die Normalnarkose für die Mehrzahl der chirurgischen Eingiffe (Laparotomien usw., auch Schädeloperationen) ist immer noch die Inhalationsäthernarkose mit gewöhnlicher Maske oder Roth-Dräger-Apparat. Die Ombrédannesche Maske, die ätherspärend wirkt, da sie vom Prinzip der CO_2-Rückatmung Gebrauch macht, hat sich Hillebrand weniger bewährt.

Die einzige Gegenindikation gegen die klassische Äthernarkose sind schwere Schädigungen der Atmungsorgane, weniger der Kreislauforgane.

4. Die **Avertin-Basisnarkose.** Das 1926 herausgebrachte Avertin, ein Tribromäthylalkohol, ist auch heute noch umstritten; aber wachsende Erfahrung hat gezeigt, daß es in der Form der vorsichtigen Basisnarkose (Dosen von 0,06—0,09 bis höchstens 0,1 pro kg Körpergewicht) das beste psycheschonende und auch ungefährliche Narkotikum ist. Es wird jetzt in der ganzen Welt benutzt. Der Einführung des Avertins hat sehr geschadet, daß es in der ersten Zeit in zu hoher Dosis (0.1—0.15—0.175 pro kg Körpergewicht) verwandt wurde, und manche Todesfälle der ersten Zeit sind auf Überdosierung zurückzuführen. Der Einwand, daß die Avertinnarkose nicht steuerbar sei, d. h. daß sie nicht jederzeit unterbrochen werden könne, wie dies bei der Inhalationsnarkose möglich ist, richtet sich hauptsächlich gegen die Avertinvollnarkose mit höherer Dosierung.

Wenige Gramm Äther genügen bei der Avertinbasisnarkose, um die für den operativen Eingriff nötige, steuerbare, also in jedem Augenblick durch Wegnahme der Maske zu unterbrechende, Vollnarkose zu erzielen.

Neuerdings ist im Coramin ein Mittel gefunden worden, das, intravenös und intramuskulär gegeben, bis zu einem gewissen Grade die Avertinnarkose beendigen oder wenigstens ihre Tiefe verringern kann.

Die jetzt seltene Avertinasphyxie läßt sich auch mit CO_2-Inhalationen gut beeinflussen.

Avertin kommt heute flüssig in den Handel.

Die Avertinbasisnarkose hat so bestrickende Vorzüge für den Arzt und die Patienten, besonders Kinder, daß sie sich zunehmend durchsetzen wird. Bei Eingriffen, die länger dauern als etwa 15 Minuten, lohnt sich die Anwendung des Avertins. Man gibt einmal rektal die gewünschte Dosis und erzielt nach 10—20 Minuten einen mehr oder weniger tiefen Schlaf von 2—4 Stunden Dauer. Der zur Vervollständigung der Narkose benötigte Äther, meist nur wenige Gramm

bis höchstens 80 g, wird ohne Widerstreben genommen und regt die Atmung und den Kreislauf an. Bemerkenswert ist die völlige Amnesie für die Zeit der Avertinbasisnarkose und der Operation, selbst wenn der Kranke noch bei der Einleitung der Narkose spricht und völlig orientiert ist.

In den verwandten geringen Mengen verursacht das Avertin keine Schädigung der parenchymatösen Organe, insbesondere der Leber, die für die Entgiftung, und der Nieren, die für die Ausscheidung des entgifteten Avertins (Glykuronsäure) in Frage kommt. Der Hauptvorzug der Darmnarkose, wie die Avertinnarkose von Laien benannt wird, ist die angenehme Anwendungsart (der Einlauf kann schon auf der Krankenstation gegeben werden), das ruhige, zauberhafte Einschlafen besonders bei Kindern, und postoperativ das Fehlen von Übelkeit und Erbrechen.

5. Die **Pernoktonbasisnarkose** beruht auf dem gleichen Prinzip wie die Avertinbasisnarkose. Das Pernokton ist ein Abkömmling des Veronals und wird intravenös ganz langsam injiziert (1 ccm Pernokton pro 10—15 kg Körpergewicht. Höchstdosis 4—5 ccm). Noch während des Einspritzens schlafen die Kranken ein. Weil Pernokton intravenös verwandt wird, hat es sich bei weitem nicht so durchzusetzen vermocht wie das Avertin. Es leistet aber in der Hand des Erfahrenen durchaus Gutes und ist nicht toxischer als Avertin.

6. Die **Stickoxydul- oder Lachgasnarkose** ist in Amerika seit 1845 bei Zahnextraktionen bekannt. In den letzten Jahrzehnten ist sie verbessert und so ausgebaut worden, daß sie kombiniert mit Lokalanästhesie oder Äther für größere Operationen ausreicht. Man rühmt vom Stickoxydul das angenehme Einschlafen, das prompte Erwachen nach Wegnahme der Maske, das Fehlen von Organschädigungen, Übelkeit und postnarkotischem Erbrechen. Der Einführung der Methode stehen heute noch entgegen der hohe Preis des Gases und die zur Zeit noch sehr komplizierte Apparatur.

7. Die **Narzylennarkose** beruht auf gleichem Prinzip wie die Lachgasnarkose, hat sich aber bisher nicht viel einzuführen vermocht (Explosionsgefahr).

8. Die **Evipannatriumnarkose.** Das Evipannatrium der I. G. Farben ist ein Abkömmling des Veronals bzw. Phanodorms, das alle Vorzüge des Avertins und des Pernoktons besitzt, dessen Wirkung aber in viel kürzerer Zeit, in etwa 6—15 Minuten im allgemeinen wieder vorübergeht, ohne üble Nachwirkungen. Das Evipannatrium wird als Pulver, 1 g steril in Ampulle verpackt, abgegeben. Für je 1 g des Pulvers ist in einer zweiten Ampulle 10 ccm Aqu. dest. steril als Lösungsmittel beigefügt. Das Verhältnis der Wirkungsdosis zur toxischen Dosis soll etwa 1:4 betragen gegenüber 1:1,5 beim Avertin, so daß theoretisch bei der üblichen Dosis von 6—9 ccm der Evipannatriumlösung eine Überdosierung ausgeschlossen sein sollte. Aber trotzdem sind vorübergehende und längerdauernde Asphyxien und Todesfälle berichtet.

In einem Vortrag in der Berliner medizinischen Gesellschaft am 26. Juni 1935 charakterisierte R ü t z auf Grund der Erfahrungen der chirurgischen Universitätsklinik der Charité Berlin den Stand der Narkose in heutiger Zeit dahin, daß er sagte, bei der großen Fülle von Betäubungsmitteln, welche die Industrie in den letzten Jahren auf den Markt gebracht hat, sei es schwierig, das Material zu sichten

und diejenigen Mittel herauszufinden, die dem Kranken am meisten nützen und ihn vor jeder Gefahr nach Möglichkeit behüten. Im allgemeinen hat aber die verfeinerte Analyse des Patienten, die heute in bezug auf seine Stoffwechselvorgänge und überhaupt die Funktion der einzelnen Organe besser durchgeführt werden kann, auch auf diesem Gebiete große Fortschritte gebracht. Man ist jetzt in der Lage, dem Ergebnis dieser Untersuchungen das jeweilige Narkosemittel anzupassen, so daß man von Fall zu Fall individualisieren kann.

In der chir. Universitätsklinik der Charité sind folgende Mittel schon seit längerer Zeit in Gebrauch, so daß ein zuverlässiges Gesamturteil über sie möglich ist:

Die **Lachgasnarkose** findet heute in Amerika und in Deutschland, aber auch in anderen Ländern eine weitgehende Anwendung. Es ist notwendig, daß bei ihrer Ausführung Zyanose unter allen Umständen vermieden wird. Als Kontraindikation gilt die Plethora, ferner alle diejenigen Krankheitszustände, bei welchen man eine eingeschränkte innere Atmungsfähigkeit annehmen muß; hierzu gehört z. B. die hochgradige Anämie sowohl beim akuten wie auch beim chronischen Blutverlust. Weiter sollte diese Narkoseform bei solchen Kranken nicht angewendet werden, die bereits vor der Operation zyanotisch sind sowie bei Kranken, welche an septischen Prozessen leiden, und bei Kachektischen. Dagegen ist die Lachgasnarkose sehr zu empfehlen bei Operationen an den Extremitäten, bei der Absetzung der Mamma und bei Eingriffen an Niere und Mastdarm.

Die **Avertinnarkose** nimmt heute einen sehr breiten Raum in der vorliegenden Frage ein. Die Entscheidung: Basisnarkose oder Vollnarkose? ist zugunsten der Basisnarkose gefallen. Bei Kindern und bei Basedowpatienten kann die gewöhnliche Dosis überschritten werden, bis auf 0,15 g pro kg Körpergewicht. Eine Kontraindikation bilden Leber- und Nierenaffektionen, ferner Operationen an der Lunge, Darmverschluß, Operationen in der Nähe des Halsmarkes oder der Medulla oblongata. Ganz besonders in der Kinderchirurgie hat das Avertin große Verbreitung gefunden.

Auch das intravenös anzuwendende **Pernokton** darf nur als Basisnarkotikum gebraucht werden. Bei septischen Prozessen ist vor diesem Mittel abzuraten; desgleichen bei eitrigen Prozessen im Bereich der Mund- und Rachenhöhle und im Halsgebiet.

Genau die gleichen Indikationen und Kontraindikationen gelten für das **Evipan.** Man nimmt an, daß die Unglücksfälle, welche bei der Verwendung dieser beiden Mittel bei Erkrankungen im Bereich der Mund- und Rachenhöhle eingetreten sind, darauf zurückgeführt werden müssen, daß während der intravenösen Injektion des Mittels ein Spasmus der Kehlkopfmuskulatur eintreten kann. Das **Pernokton** wird nach dem Körpergewicht dosiert: 6—8 g des gelösten Mittels pro kg Körpergewicht. Beim **Evipan** ist die Höchstdosis 10 ccm. Das Evipan muß sehr langsam eingespritzt werden. Man soll für die ersten 4 ccm mindestens 2 Minuten verwenden. Das Zeichen für den Eintritt der Narkose ist das Zurückfallen des Kiefers. Man gibt dann noch eine geringe Menge weiter, sollte aber, wie gesagt, nie über 10 ccm insgesamt hinausgehen.

Unter **örtlicher Betäubung** versteht man im Gegensatz zur Narkose „eine lokale Empfindungslähmung, die dadurch entsteht, daß die peripheren Endorgane der sensiblen Nerven außer Funktion

gesetzt sind (terminale Anästhesie) oder durch Leitungsunterbrechung sensibler Bahnen den Zusammenhang mit dem empfindenden Zentralorgan verloren haben (Leitungsanästhesie)". (Sauerbruch).

In der neuesten (8.) Auflage des klassischen Lehrbuches der örtlichen Betäubung von H. Braun werden als Mittel hierzu genannt:

I. Die örtliche Betäubung durch Abkühlung.

II. Die örtlich betäubenden Arzneimittel: Kokain, Psikain, Tropakokain, Eukain, Holokain, die Betäubungsmittel der Orthoformgruppe (Orthoform, Anästhesin und Subkutin, Propäsin und Zykloform), Alypin, Novokain, Novatox, Tutokain, Perkain, Pantokain, Panthesin, Larokain.

Im einzelnen heißt es über diese Mittel:

Das **Psikain** (Merck) ist das saure weinsaure Salz des rechtsdrehenden Pseudokokains. Vor dem Novokain bietet es in der Infiltrations- und Leitungsanästhesie keine Vorteile und scheidet seiner immerhin großen Giftigkeit wegen für weitere entsprechende Versuche besser aus.

In den Blättern des japanischen Kokastrauches entdeckte Giesel 1891 ein neues Alkaloid, das von Liebermann 1892 als Benzoylpseudotropein erkannt und synthetisch dargestellt wurde, von Chadbourne den Namen **Tropakokain** erhielt. Das Mittel wird zur Zeit fast nur noch für die Rückenmarksanästhesie gebraucht.

Eukain ist ein künstlich dargestelltes Alkaloid, das dem Kokain sehr nahesteht. Für Injektionsanästhesien ist es so gut wie ganz verlassen.

Holokain wurde 1897 durch Vereinigung molekularer Mengen von Phenazetin und Phenatidin erhalten; es gehört in die Gruppe der Amidine, ist sehr toxisch und am besten aus der therapeutischen Rüstkammer zu beseitigen.

Die Betäubungsmittel der **Orthoformgruppe:** Orthoform entfaltet seine betäubenden Eigenschaften nur, wo es mit bloßliegenden Nervenendigungen zusammenkommt; für die örtliche Betäubung bei Operationen ist es praktisch nicht verwendbar, da sich Lösungen schwer herstellen lassen. Das gleiche gilt vom Anästhesin. Das paraphenolsulfosaure Anästhesin, das Subkutin, ist zwar löslich, seine Einspritzung ruft aber Gewebsschädigungen hervor; es ist deshalb ebenfalls ungeeignet. Propäsin und Zykloform wirken wie Orthoform.

Alypin steht dem **Stovain,** einem zur Gruppe der Aminoalkohole gehörigen Präparat, das früher besonders in Frankreich zur Rückenmarksanästhesie gebraucht wurde, aber auch in verdünnter Lösung schon sehr starke Gewebsschädigungen macht, nahe. Auch bei ihm handelt es sich um ein Mittel, das zwar sehr starke örtlich betäubende Eigenschaften hat, aber auch Gewebsschädigungen bewirkt, weshalb vor seiner Anwendung zu Gewebseinspritzungen dringend zu warnen ist, zumal auch schwere Vergiftungen und Todesfälle vorgekommen sind.

Auch bei **Novokain** können Nebenerscheinungen auftreten. Jedoch: „Das Novokain hat sich nun seit über 25 Jahren als das beste örtliche Betäubungsmittel bewährt. Mit Ausnahme der Oberflächenanästhesie hat es seine Probe namentlich für die Umspritzungs-, Leitungs- und Lumbalanästhesie bestanden. Für die Sakralanästhesie wird es besser durch Tutokain ersetzt. Auch die nach Novokainanästhesie auftretenden Allgemeinwirkungen sind genügend bekannt, um sie meist vermeiden zu können. Jedes neu hergestellte örtliche Betäubungs-

mittel muß mit Novokain verglichen werden und wird erst dann allgemein Eingang finden, wenn es das Novokain nicht nur an Wirkung, sondern auch Unschädlichkeit übertrifft."

Neuerdings werden von der Firma B. Braun (Melsungen) 0,5- bis 4%ige Novokainlösungen mit einem Zusatz von Adrenalin, Chlorkalzium, Chlornatrium und Chlorkalium im Verhältnis der Ringerlösung, von Chinatoxin und 0,2 % Acid. benzoicum unter dem Namen „**Novotox**" in den Handel gebracht. Die letzten beiden Mittel sollen diesen gebrauchsfertig in besonderen Flaschen befindlichen Lösungen durch ihre bakterizide Wirkung Haltbarkeit verleihen. Die Angaben des Schrifttums über das Präparat sind verschieden.

Tutokain (Bayer & Co.) ist ein neues Mittel, das Chlorhydrat des α—γ-Aminoalkohols; die wässerigen Lösungen sind neutral und lassen sich durch Kochen sterilisieren; das Mittel läßt sich gut mit Suprarenin paaren. Im pharmakologischen Versuch zeigte es ein bedeutend stärkeres Betäubungsvermögen als das Novokain, während seine toxische Wirkung etwa doppelt so stark war wie die des Novokains. Die klinischen Mitteilungen lauten in der Mehrzahl sehr günstig, doch ist für Infiltrations- und Umspritzungsanästhesien vor einer Steigerung der 0.2%igen Tutokainkonzentration zu warnen, da bei Verwendung größerer Mengen ½%iger Lösung schwere Vergiftungen beobachtet worden sind.

Perkain (Ciba) unterscheidet sich grundsätzlich von den übrigen Ersatzpräparaten des Kokains, so auch vom Novokain, dadurch, daß sein Kern die Chinolinkarbonsäure darstellt. Der Aufbau des Perkains nimmt also seinen Ausgang vom Chinin. Aus dieser besonderen Zusammenstellung ergeben sich auch wesentliche Unterschiede in der pharmakologischen Wirkung. Das Perkain ist ein Butyloxycinchoninsäure-diäthyl-äthylendiamid-chlorhydrat. Die farblosen Kristalle sind sehr leicht wasserlöslich mit neutraler Reaktion. Die Lösungen sind in der Hitze sterilisierbar, jedoch sehr empfindlich gegen Alkalien. Die zur Lösung benutzte physiologische Kochsalzlösung muß frei von Soda und Bikarbonat sein. Es darf nur alkalifreies Glas benutzt werden. Das Perkain ist ein ungemein wirksames örtliches Betäubungsmittel. Es haftet fest an der Nervensubstanz und führt zu außerordentlich lange anhaltenden sensiblen Lähmungen. Dadurch unterscheidet es sich von allen bekannten örtlichen Betäubungsmitteln. In bezug auf Allgemeinwirkungen ist es noch giftiger als Kokain und viel giftiger als Novokain. Da das Perkain zur örtlichen Betäubung nur in stark verdünnten Lösungen benutzt werden darf, kommt als Lösungsmittel nur die physiologische Kochsalzlösung in Betracht. Die Einspritzung einer wässerigen Lösung ist sehr schmerzhaft und hinterläßt lange bestehen bleibende schmerzhafte Infiltrate. Für die gewöhnlichen Umspritzungsanästhesien ist eine Lösung von 0.5:1000, auch 1:1000, für die Leitungsanästhesie 1:1000 empfohlen worden. Die örtliche Wirkung tritt etwas später ein als bei Novokain. Es wird die außerordentlich lange Dauer der Schmerzaufhebung betont, die 6—10 Stunden und mehr anhalten soll. Über örtliche Gewebsschädigungen liegen verschiedene Mitteilungen vor, aber auch über Allgemeinvergiftungen und Todesfälle.

Pantokain (IG. Farbenindustrie) unterscheidet sich vom Novokain hauptsächlich durch Einführung einer n-Butyl-Gruppe am Stickstoff der p-Aminobenzoesäure; es ist der p-n-Butylaminobenzoesäureester des Dimethylaminoäthanols. Das Chloralhydrat bildet farblose

Kristalle, die sich in Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung auflösen. Die Tierversuche ergaben, daß das Pantokain etwa 2½ -3mal giftiger ist als Kokain und intravenös etwa 9mal, subkutan etwa 20mal giftiger als Novokain. Durch Suprarenin kann die subkutane Giftigkeit auf weniger als den 3. Teil herabgesetzt werden. Das Gesamtergebnis der klinischen Prüfungen ist, daß das Pantokain leistungsfähiger ist als das Novokain. Es besitzt die Vorzüge des Perkains, ohne dessen Giftigkeit zu haben. Die Anästhesie tritt beim Pantokain nur wenig später als bei Novokain auf. Verwendet werden ½—1—2-pro-Mille-Lösungen zur Infiltrations- und Leitungsanästhesie. Auch zur Oberflächenanästhesie (1–2%ige Lösungen) hat sich Pantokain gut bewährt.

Panthesin (Chem. Fabrik Sandoz) gehört der Novokainreihe an und ist ein n-Diäthyl-leucinol-p-aminobenzoesäureester, gebunden an Methansulfonsäure. Es ist 2,5mal toxischer als Novokain und wird in 0,25%iger Lösung mit Suprareninzusatz empfohlen. Die Wirkungsdauer ist größer als beim Novokain.

Larokain (Hoffmann-La Roche & Co.) ist das Hydrochlorid des p-amino-dimethyl-diäthyl-amino-propanol-benzoylesters. Pharmakologische Untersuchungen ergaben, daß das Präparat als Leitungsanästhesie dem Novokain unterlegen ist, auch für Infiltrationsanästhesie mit letzterem nicht in Wettbewerb treten kann, dagegen als Oberflächenanästhetikum gewisse Vorzüge besitzt. Klinisch sind aber auch bei Leitungs- und Infiltrationsanästhesie gute Erfolge mitgeteilt worden.

Die Frage, aus der großen Anzahl brauchbarer Lokalanästhetika die für einen bestimmten Zweck geeignetsten herauszuwählen, beantworten Rehn und Killian an Hand einer Tabelle folgendermaßen:

Präparat	Mittl. klin. Max. Dos. in g, subk.	Region An. %	Leit. An. %	Zahnextr. %	Kornea	Nasenschleimhaut
Kokain . . .	0,04—0,05	0,2—0,5	1	1	2—4% bis zu 5—10%	10—20%
Tropakokain .	0,2—0,5	0,5—1	1	1—5	2—5%	4—5—10%
Eukain . . .	0,1—0,2	0,5—1	1	1—2	0,2	0,5—1%
Stovain . . .	0,2—0,4	0,5—1	1	1	0,5—2,5%	—
Psikain . . .	0,05	0,5—1	1	1—10	0,25% 2–5%	5—10%
Alypin . . .	0,05	0,5—1	1	1—2	2—5%	5—10%
Tutokain . . .	0,05	0,1—0,25	0,5—1	0,5—1	2—5%	3—5%
Novokain . .	1,0—3,0	0,5—1	1—2	1—4	2—10%	5—20%
Panthesin . .	0,75—1,0	0,25—0,5	0,5	0,5	2%	10%
Larokain . . .	0,75—1,0	0,25—0,5	0,5	0,5	2—5%	5—10%
Pantokain . .	—	0,05—0,1	0,1—0,25	0,1	0,5—1%	1—2%
Perkain . . .	—	0,05—0,1	0,05—0,2	0,1	0,1%	1—2%

Das Kokain ist ein brauchbares Oberflächenanästhetikum, aber ein gefährliches Infiltrationsanästhetikum. Das Novokain ist ausgezeichnet für Leitungs- und Infiltrationsnästhesie, versagt aber für die Schleimhaut- und Korneaanästhesie.

Für die gewöhnliche regionale und Infiltrationsanästhesie eignen sich vor allen Dingen Körper, welche große Gewebsharmlosigkeit mit einem günstigen Verhältnis zu der gefäßverengernden Wirkung des Adrenalin verbinden, bei welchen also Antagonismus zum Adrenalin schwach ist. Aus diesen Gründen steht das **Novokain** auch heute noch in der Praxis an vorderster Stelle. Vergleichsversuche mit dem Larokain haben ergeben, daß bezüglich der Gefäßwirkung bei fünffacher Stärke der anästhetischen Kraft ein noch günstigeres Verhältnis zum Adrenalineffekt vorliegt, als wie beim Novokain. Das Larokain dürfte ein ausgesprochenes Leitungsanästhetikum und Infiltrationsanästhetikum sein. Ähnlich liegen die Verhältnisse für das Panthesin. Die klinische Erprobung des **Panthesin** zu infiltrations- und leitungsanästhetischen Zwecken fiel günstig aus. Rehn und Killian glauben, daß das hochwirksame **Pantokain** (1—1000) der Novokainreihe ein vorzügliches Leitungsanästhetikum und Infiltrationsanästhetikum zu werden verspricht. Die hohe Wirksamkeit dieses Körpers bei relativ mäßiger Giftigkeit und lange andauernder Wirkung trotz raschen Einsetzens der Anästhesie machen diese Substanz aber auch zu bestimmten Oberflächenwirkungen geeignet. Dagegen können Rehn und Killian nach den bisherigen experimentellen sowohl wie klinischen Ergebnissen das **Perkain** für die Zwecke der Infiltrationsanästhesie nicht empfehlen. Der Antagonismus des Perkain (Chinolinreihe) zu dem Adrenalin ist stark und ungünstig. Zusätze von Adrenalin können in vielen Fällen die erweiternde Gefäßwirkung des Perkain nicht ausgleichen, so daß es tatsächlich zu größeren kapillären Blutungen im Infiltrationsgebiet kommt als mit anderen Mitteln. Der große Unterschied gegenüber dem Novokain zeigt sich deutlich in den Quaddelversuchen mit Adrenalin. Während die Novokainanästhesie um ein vielfaches verlängert und vertieft wird, macht Adrenalinzusatz bei Perkain nicht viel aus. Dazu besitzt Perkain eine höhere Giftigkeit und stärkere Gewebswirkung als manche andere Körper, zum mindesten die Körper der Novokainreihe. Kokain, Tropakokain, Alypin, Tutokain, Psikain, B-Eukain, Stovain sind für die Zwecke der regionalen, der Infiltrations- und der Leitungsanästhesie überholt und zum Teil direkt ungeeignet. **Eukain** und vor allem Stovain haben eine zu starke Gewebswirkung und scheiden deshalb aus.

Für die **Korneaanästhesie** und die **Schleimhautanästhesie des Nasen- und Rachenraumes** liegen besondere Verhältnisse vor. Das Kokain ist wegen gewisser Vorzüge weder aus der Augenheilkunde noch aus der Otolaryngologie verschwunden. Das liegt wohl in der Hauptsache daran, daß das Kokain als einziger Körper eine synergetische Adrenalinwirkung besitzt. Der Nachteil des Kokains, das Hornhautepithel etwas zu schädigen, trifft auch für andere Mittel zu, wahrscheinlich in höherem Grade für das Perkain als für andere Ersatzmittel. Diese oberflächliche Schädigung pflegt aber rasch zu verschwinden. Unangenehmer ist bei dem Kokain das rasche Weichwerden des Bulbus, welche man wohl mit der konstriktorischen Gefäßwirkung dieses Mittels in Zusammenhang bringen muß; dies ergibt Störungen bei gewissen operativen Eingriffen. Außerdem macht Kokain durch seine Sympathicuswirkungen Pupillenerweiterungen und Akkommodations-

störungen, ferner eine Reizung des sympathisch innervierten Müllerschen Muskels, was zu klaffendem Augenspalt führt. Die letzteren Umstände werden als Nachteil der Kokainwirkung angesehen. Sie sind im großen und ganzen bei den Ersatzmitteln nicht vorhanden. Für Tonometrie und leichtere Eingriffe sind heute noch ½proz. **Holokain,** 1proz. **Novokain,** ¼proz. **Psikain** in Gebrauch. **Alypin** wird in Substanz lokal verwandt, auch **Tutokain** spielt noch eine gewisse Rolle; die modernen Präparate, **Panthesin, Larokain** und **Pantokain** sind noch im Versuchsstadium. **Perkain** scheint für die Korneaanästhesie praktisch bisher nicht verwandt worden zu sein. Das **Kokain** hat trotz seiner Toxizität seine bevorzugte Sonderstellung auch bei Oberflächenanästhesie der Nasen- und Rachenschleimhäute behauptet, weil die Anämisierung und Flüssigkeitsentziehung der Schleimhäute unübertreffliche Vorteile bietet.

Um die Gefahren des Adrenalins (Suprarenins) bei der Lokalanästhesie zu vermeiden, wurde von der IG. Farbenindustrie (Leverkusen) das **Corbasil** hergestellt. Es ist o-Dioxyphenylpropanolamin. Im Tierexperiment hat sich gezeigt, daß es die gefürchtete Kollapswirkung des Adrenalins nicht hat, im übrigen sind seine pharmakologischen Eigenschaften denen des Suprarenins sehr ähnlich.

Die klinischen Erfahrungen von C. Hirsch in der Abteilung für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten des Marienhospitals in Stuttgart ergaben:

Das Corbasil läßt sich mit Novokain und Pantokain gut paaren, ohne in seiner Wirksamkeit zu leiden. Es ist haltbarer als Adrenalin und läßt sich durch Kochen sterilisieren. Bei allen Eingriffen im Hals-, Nasen-, Ohrengebiet ließ sich mit Novokain bzw. Pantokain-Corbasillösungen die gleichgute anästhesierende und anämisierende Wirkung wie mit entsprechenden Suprareninlösungen erzielen. Bei über 900 Injektions- und etwa 2000 Oberflächenanästhesien wurde nie ein unangenehmer Zwischenfall beobachtet.

Auf Grund der Erfahrungen bei 600 chirurgischen Fällen des Städt. Krankenhauses Hildesheim empfiehlt Bauschat das **Corbasil** als ein Präparat, das bei der Lokalanästhesie das Suprarenin vollkommen zu ersetzen vermag, ohne dessen Toxizität zu besitzen.

Rohmann hat mit Corbasil als Zusatz zu 10 ccm 1prozentiger Novokain- oder Larokainlösung gute Erfahrungen bei 333 Extraktionen, 44 Wurzelspitzenresektionen, 30 Meißelungen und Zystenoperationen gemacht. 13 Patienten gaben an, bei früheren Eingriffen immer ohnmächtig geworden zu sein; 11 von diesen hatten keine Nebenerscheinungen, 2 Pulsbeschleunigung, 3mal Schweißausbruch und Blässe; 1mal Kollaps (bei einem 13jährigen bleichsüchtigen Mädchen). 8 Patienten mit Herzfehler, Arteriosklerose, Gravidität vertrugen das Mittel anstandslos. Keine Nachblutungen. Wundheilung besser als früher.

Ähnlich äußert sich Hermann auf Grund von 1330 Fällen derselben Art, desgleichen Radszuweit auf Grund der Erfahrungen der zahnärztlichen Universitätsklinik Kiel, ferner auch Wagner.

Auch Lindemann empfiehlt (1935) Corbasil. Auch Eserin bzw. dessen synthetischer Ersatz Prostigmin wurde von L. als Suprareninersatz angewandt.

Es liegen über Corbasil noch mehr günstig lautende Berichte vor, aber auch solche, die von unangenehmen Begleiterscheinungen (besonders Schilddrüsenschwellungen vorübergehender Natur) Mitteilung machen.

Die neueren Verfahren und Mittel in ihrer Verwendung zur Schmerzbekämpfung bei Operationen im Bereiche des Kopf- und Halsgebietes

In bezug auf den **Indikationsbereich der verschiedenen Verfahren der örtlichen Betäubung sowie der Allgemeinnarkose** fassen Rehn und Killian die Prinzipien für die Auswahl in folgenden 10 Sätzen zusammen:

1. Sicherheit für den Kranken.
2. Somatische Schonung vor psychischer Schonung.
3. Berücksichtigung des Alters, Geschlechts und der Konstitution.
4. Berücksichtigung des Allgemeinzustandes als Folge der Haupt- und der Nebenkrankheiten (effektive und latente Schäden).
5. Berücksichtigung des Operationstraumas (Peripherie oder Schockbereich).
6. Wahl im engeren Sinne des Ausgleiches der pharmakologischen Substanzwirkung und der vorhandenen, sowie unter dem Eingriff zu erwartenden Veränderungen des Körperzustandes bzgl. Atmung, Kreislauf und Stoffwechsel unter Vermeidung jeglicher Kumulation in erregender oder depressiver Richtung.
7. Möglichstes Freilassen der Zentralorgane von der Giftwirkung (Lokalanästhesie, Leitungsanästhesie).
8. Ausschaltung der Halogenverbindungen zur Allgemeinnarkose Chloroform, Chloräthyl, Bromäthyl u. a.
9. Zeitliche Abkürzung der Vergiftungsdauer (Gasnarkotika).
10. Möglichst geringe Belastung der Organe mit Entgiftung und Elimination narkotischer Substanzen, insbesondere Leber und Niere.

Um anzudeuten, in welcher Richtung sich diese Wahl bewegen soll, stellen Rehn und Killian als Extrem den Basedow mit seiner starken Mobilisierung des Kreislaufes als Beispiel für die erlaubte, ja sogar erwünschte Anwendung depressiver Allgemeinnarkotika dem Schock mit depressiven Kreislaufverhältnissen und darniederliegender Atmung gegenüber, weil bei dieser stärkere Narkotika aus Kumulationsgründen zum Verhängnis führen können, analeptisch wirkende Gase aber nicht nur ausreichen, sondern die Kranken über die Krise hinwegbringen.

Auch in der Zahnheilkunde und in der Mund- und Kieferchirurgie ist die so lange vergessene Stickoxydulnarkose wieder seit einiger Zeit in Aufnahme gekommen.

Hauberrisser charakterisiert 1928 den Stand der Frage in folgender Zusammenfassung:

„1. Die Stickoxydul-Sauerstoffnarkose ist bezüglich der Gefahrlosigkeit und Sicherheit der Wirkung den bisher für die Mund-Kieferchirurgie in Betracht kommenden Narkosearten überlegen und verdient diese abzulösen.

2. Die Methode erfordert sorgfältige Indikationsstellung, Vorbereitung, Narkoseerfahrung und Einarbeitung zur Beherrschung der Apparatur.

3. Für die deutschen Verhältnisse kommt vorläufig nur die Anwendung in den Kliniken zur Sammlung weiterer praktischer Er-

fahrungen und zum gesicherten, für die Praxis erfolgversprechenden Ausbau der Methode in Betracht."

Im Gegensatz zu Hauberrisser hält Ticho eine ausgedehntere Ausnutzung der Lachgas-Sauerstoffnarkose für berechtigt. Auch Pflüger empfiehlt dieselbe warm.

Balters und Langenbach schlugen 1930 vor, reines Lachgas mit der zur Atmung erforderlichen Frischluft einatmen zu lassen, und gaben dafür einen eigenen Apparat, den „Analgesator" an, obwohl schon 1929 Pflüger die Ausschaltung der Sauerstoffzufuhr auch für die kurzdauernden zahnärztlich-chirurgischen Eingriffe als einen Fehler erklärt hatte, wie dies auch H. Schmidt 1930 und 1931 tut.

Bezüglich der Narzylennarkose, für die sich besonders Gauß eingesetzt hat, sind die beiden Bemerkungen von Hauberrisser in den „Fortschr. d. Zhnhlk." für die Mundchirurgie von Wichtigkeit. Er schreibt 1925 (Bd. 1, S. 47): „Die für den Organismus völlig ungefährliche Narzylennarkose ist wegen der schwer zu behebenden Kieferspannung und wegen der technischen Vorbedingungen (festes Anliegen der Maske) für die Mund-Kieferchirurgie zur Zeit noch nicht brauchbar". Und 1926 (Bd. 2, S. 87) heißt es: „Das ungefährliche Narzylen ist trotz wesentlicher Verbesserung der Technik für die Mund-Kieferchirurgie (auch für den Klinikbetrieb) noch nicht brauchbar, da besonders die starke Kieferspannung für längere Zeit noch nicht überwunden werden kann." Dazu kommen noch prinzipielle Bedenken, die H. Schmidt nach seinen Erfahrungen aus der I. chir. Abt. der Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf in technische Nachteile und klinische Fehler einteilt. Erstere sind: die Explosionsgefahr, die zwar verminderbar, aber doch nicht ganz vermeidbar sei (die Gefahr der Raumgaskonzentration, die wohl auch wesentlich geringer als früher geworden sei, vor allen Dingen durch die Einführung des Kreisatmers, jedoch immer noch bestehe; die inneren Explosionsursachen): die Entstehung und Entladung statischer Elektrizität und dadurch Zündung vorhandener explosiver Gasgemische; die Bildung von Azetylenkupfer und die Gefahr der inneren Reibung im Apparat; die komplizierte Apparatkonstruktion. Klinische Nachteile sind nach H. Schmidt: Einschränkung der Anwendung bei fetten Personen und Emphysematikern; die Beeinflussung der Atmung; ferner zuweilen beobachtete Kollapse; vermehrte verlängerte Blutung in einzelnen Fällen; geringe Wirkung der Ätherzugabe bei gleichzeitiger Narcylensauerstoffdosierung; oftmaliger unerfreulicher Zustand der Patienten nach der Narkose, die infolge der so sehr angestrengten Atmung und der starken Muskelspannung häufig völlig erschöpft und in Schweiß gebadet sind.

Während Goldhahn die Avertinnarkose, da sie als nichtsteuerbare Methode als Basisnarkose angewandt werde, für die Mund- und Kieferchirurgie für unbrauchbar erklärt, meint Hauberrisser (Fortschr. d. Z. Bd. 7), daß für dieselbe der steuerbare intravenöse Avertinrausch nach Kirschner für kurze Eingriffe zu erwägen sei. Auch in anderer Form käme Avertin in Betracht, allerdings nur für den klinischen Betrieb mit der Möglichkeit der weiteren Beobachtung des Patienten post operationem. Die endgültige Verwendbarkeit des Avertins und die weitgehende Ausschaltung der Vollnarkose auch bei den Eingriffen der Mundchirurgie

hänge letzten Endes von der Kombinationsmöglichkeit mit der örtlichen Betäubung ab.

Specht betont, daß wegen der diffizilen Wirkung des Avertins auf das Atemzentrum die Avertinnarkose bei Operationen, die zu einer akuten Verkleinerung der Lungenoberfläche führen (Phrenikusexhairese, Thorakoplastik u. dgl.) abgeraten werde. Vorsicht sei auch bei Hirntumoren, die zu Hirndruck geführt haben, am Platze. Damit solle nicht gesagt sein, daß man nun bei allen Fällen von Hirntumoren oder bei Trepanationen überhaupt nicht in Avertinnarkose operieren solle; aus operationstechnischen Gründen sei gerade hierbei die rektale Narkose das ideale.

So wird auch nach Mitteilung von Busch und Olivecrona auf dem Chirurgen-Kongreß 1933 an der Klinik des letzteren in Stockholm zu Gehirnoperationen mit Vorliebe Avertin benutzt, das bei den sorgfältig und langsam ausgeführten Eingriffen peinliche Blutstillung ermögliche, während Äther und Lokalanästhesie nicht ausreichend seien, vor allem nicht bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube.

Besonders auch in der Kinderchirurgie, speziell bei Hasenscharten- und Gaumenspaltenoperationen, ist Avertinnarkose sehr brauchbar. Ebhardt berichtet über chirurgische und orthopädische Eingriffe bei 150 Kindern, von denen 12 im 1. Lebensjahr, 10 unter 4 Monate, 2 nur wenige Tage alt waren. Darunter war ein wenige Tage alter Säugling, der wegen einer doppelseitigen Hasenscharte in Avertinnarkose operiert wurde und 6 Wochen später eine abermalige Avertinbasisnarkose anstandslos überstand.

Auch Lotheißen hat mit Avertinbasisnarkose bei Kindern mit Mund- und Rachenoperationen (Wolfsrachen, Tonsillenexstirpationen, Kieferzysten und andere Tumoren) sehr gute Erfahrungen gemacht.

Auf eine Umfrage der „Med. Klin." antwortete Amersbach: Die Avertinnarkose ist bei sämtlichen Eingriffen im Bereich der oberen Luftwege, des Ohres und der Grenzgebiete verwendbar. Bei Operationen an den oberen Luftwegen sind bezüglich der Aspirationsgefahr besondere Vorsichtsmaßregeln erforderlich. Wird bei stark blutenden Nasen-Rachentumoren keine Intubation gemacht, so ist äußerste Vorsicht notwendig.

Nach Vorschütz hat sich Avertin vor allem auch bei Gehirn-, Kropf- und besonders Basedowoperationen außerordentlich bewährt.

Sievers hatte bei 400 großen und kleinen Operationen im Kindesalter zwar keinen Todesfall, aber mehrere ernste Zwischenfälle bei Avertinnarkose. Gleichwohl ist sein Gesamteindruck günstig, besonders günstig sind nach ihm die Erfolge bei Operationen an Kopf und Hals.

Pernokton empfiehlt Birkholz zur Unterstützung der örtlichen Betäubung bei Kopfoperationen an Stelle von Skopolamin zur Erzielung eines Dämmerschlafes. In 3 Fällen von Kieferhöhlenradikaloperation trat nach etwa 30 Sekunden auf 2—4 ccm Schlafwirkung ein, die vollkommene Amnesie für die Operation hinterließ. Üble Nachwirkungen wie bei Skopolamin (Erbrechen, ataktische Störungen) fehlten, Atmung und Puls blieben unbeeinflußt. Die Sekretion der Speicheldrüsen wird nicht herabgesetzt, was als einziger Nachteil zu bezeichnen sei.

Im Gegensatz dazu hat Hauberrisser (Fortschr. d. Z. 1933) keine Verschleimung gesehen, im Gegenteil mache sich bei intraoralen

Operationen (Kiefermeißelungen, Zungentumoren, Schleimhautplastiken) auffallende Trockenheit der ganzen Mund- und Rachenschleimhaut nach Pernokton bemerkbar, was besonders wertvoll sei und als Vorteil des Pernoktons gebucht werden müsse. Auch tierexperimentell hat H. diese Beobachtung bestätigt gefunden.

Seiferth lobt Pernokton ebenfalls für Eingriffe rhino-laryngologischer Art, hat aber von der Verbindung mit örtlicher Betäubung keine Vorteile gesehen.

Burgdorf bestätigt die guten Erfahrungen mit der Pernoktonbasisnarkose, und hält sich an das übliche Schema der Verabfolgung.

Auf Grund seiner Erfahrungen bei den verschiedensten Operationen der Oto-Laryngologie (Inzision der Ohrmuschel, Gehörgangsplastik, Radikaloperation der Kieferhöhle, Eröffnung des Porus acusticus) ist Zantop sehr zufrieden mit der **Evipan-Natriumnarkose.** Während es sich bei den genannten Operationen nur um einen angenehmen Ersatz anderer Narkosearten handelte, war bei Zungengrundabszessen mit erheblichen Stenoseerscheinungen die Evipannarkose ein rettender Weg, indem wegen der Stenoseerscheinungen jede Inhalationsnarkose kontraindiziert war und die örtliche Betäubung wegen der Entzündung des Gewebes.

Auch Bichlmayr äußert sich anerkennend über Evipan: Es eignet sich sehr gut für die zahnärztliche ambulante Praxis als Kurznarkotikum. Exzitationsstadien und größere Unruhe für das Sprechzimmer fallen fort. Bei allen Eingriffen, wo Lokal- und Leitungsanästhesie nicht angebracht ist, ist das E.-N. indiziert. Die Narkose kann im Sitzen ebensogut durchgeführt werden wie im Liegen und eignet sich vorzüglich zur Schonung der Psyche bei hypersensiblen Patienten. In den Fällen, in denen eine längere Narkose notwendig wird, kann entweder durch Nachinjizieren oder durch Inhalation von Äther oder Lachgas ein protrahiertes Stadium hervorgerufen werden. Zur Blutleermachung des Operationsfeldes kann ohne Bedenken Nov.-Suprarenin gleichzeitig gespritzt werden. Vorbereitung zur Narkose ist nicht notwendig. Sie ist ohne besondere Nachwirkung und wird von alten und jungen Patienten gut vertragen, auch in den Fällen, in denen andere Narkosearten kontraindiziert sind.

Im Gegensatz zu Bichlmayr spricht sich Link auf Grund seiner Erfahrungen in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, München, gegen den Gebrauch der Evipannarkose in der zahnärztlichen Sprechstunde aus. Die Unsteuerbarkeit, die schwierige Dosierbarkeit, die notwendige strengste Anzeigestellung und die sorgfältige Überwachung des Patienten während der Narkose seien Gründe für die Feststellung, „daß der Praktiker, der auf sich angewiesen, die Verantwortung für seine Narkosen voll und ganz zu tragen hat, das Evipan-Natrium bis auf weiteres noch nicht gebrauchen sollte".

Hermann hält das Evipan hauptsächlich bei extraoralen Eingriffen (Spaltung von Abszessen, Phlegmonen, Auskratzung von Granulationsherden, u. dgl.) für angebracht und macht darauf aufmerksam, daß bei der E.-N.-Narkose sehr früh mit dem Erlöschen der Schluck- und Schlundreflexe zu rechnen sei. Deshalb sei bei allen blutigen und langdauernden Eingriffen in der Mundhöhle äußerste Vorsicht geboten.

Rink wiederum empfiehlt die E.-N.-Kurznarkose an Stelle des Chloräthylrausches in der zahnärztlichen Praxis.

Boden bezeichnet als Kontraindikationen der E.-N.-Narkose Leberschädigungen, hohes Fieber, Schock, Tonsillektomie (wegen der Aspirationsgefahr). Komplikationen seien Asphyxie, die meist durch Wirkung des E. auf das Atemzentrum bedingt sei. Eine weitere Art der Asphyxie ist nach Boden die mechanisch-reflektorische, wie er sie in 4 Fällen, denen allen ein besonderer Befund im Bereich des Halses oder Rachens (Tracheotomienarbe, Zungenschwellungen, Kieferklemme) gemeinsam war, beobachtet hat. Zweimal konnten diese Asphyxien durch die üblichen Maßnahmen behoben werden, einmal nur durch Tracheotomie, einmal kam es sogar zum tödlichen Ausgang. Überdosierung konnte ausgeschlossen werden, ebenso waren in keinem Falle eine der bisher bekannten Gegenindikationen vorhanden. Deshalb warnt B. vor der E.-N.-Narkose bei allen Fällen (entzündlichen und nichtentzündlichen) im Bereich des Mundes, des Rachens oder der Trachea.

Auch Baetzner, der im übrigen mit der E.-N.-Narkose in sehr vielen Fällen gute Erfahrungen gemacht hat, wendet sie bei Phlegmonen und Tumoren des Mundbodens und Halses nicht mehr an.

Ebenso berichtet in neuester Zeit Steinbrück über einen Fall, bei welchem eine 48 j. Frau mit Mundboden- und Halsphlegmone und beginnenden Glottisödem nach Injektion von 3–4 ccm Evipan ad exitum kam.

Auch A. Fischer veröffentlicht einen Fall, in dem ein kräftig gebauter Mann mit Halsphlegmone nach Injektion von 3 ccm Evipan Aussetzen der Atmung und Zyanose eintrat, weshalb Tracheotomie gemacht wurde, wonach die Atmung wieder einsetzte. Der Mann starb 3 Tage nach der Operation an seiner tonsillären Sepsis, und Fischer meint, daß in solchen Fällen mit drohendem oder schon bestehendem Glottisödem bei jeder Art Narkose während der Operation infolge Anwachsens des Ödems Erstickungsgefahr und Asphyxie eintreten könne.

Domanig stimmt mit Fischer darin überein, daß phlegmonöse Prozesse am Hals an sich keinen Grund abgeben, in bezug auf die Narkose Bedenken zu hegen. Erst dann und soweit, als durch diese Erkrankungen eine Störung der Atemfunktion oder eine Schädigung des Kreislaufsystems besteht, stellen sie eine Erhöhung der Narkosegefährdung dar und damit eine relative oder absolute Gegenanzeige gegen irreversible Narkotika. Es sei aber auch keine Frage, daß mechanische Verlegung der Atemwege von Kranken in Avertin- oder Evipannarkose schlecht vertragen werden, ja daß sie zu Zuständen mit bedrohlichem Charakter führen können. Domanig sieht deshalb von ihrer Anwendung bei der Tonsillektomie ab. Die Avertinbasisnarkose benutzt er seit langem in Verbindung mit Lokalanästhesie bei Strumaoperationen. Wenn aber eine Trachealstenose vorliegt, so vermeidet er jede Basisnarkose und sieht darin eine strikte Gegenanzeige. Aus alledem zieht D. den Schluß, daß bei entzündlichen Prozessen am Hals nicht die Lokalisation der Erkrankung, nicht ihr entzündlicher Charakter an sich, sondern die damit verbundene Möglichkeit der Behinderung der Atemwege die Narkosengefahr erhöht.

Über die Rauschnarkose mit **Somnäthyl-Somnator** in der rhinolaryngolischen Praxis berichtet v. Liebermann: Die Narkose beginne ganz glatt, meist ohne jede Exzitation. Das Mittel verursache keine Vereisung, auch nicht beim Aufspritzen. Das Ein-

schlafen geschehe nach den Angaben der Patienten unter angenehmen Sensationen, und das Erwachen sei von keinerlei unangenehmen Gefühlen begleitet. Zu kurzen Eingriffen komme man mit so geringen Mengen aus, daß ihre Ausscheidung aus dem Organismus nur wenige Minuten dauere. Alles dies komme besonders bei Anwendung des Somnators zur Entfaltung. Außer rhinologischen und laryngologischen Operationen wurden auch Mundoperationen mit gleichem Erfolg ausgeführt.

Hopstein hat das Verfahren mit Somnator-Somnäthyl vor allem in der Kinderpraxis angewandt und bezeichnet es als besonders einfach und gefahrlos für die Behandlung in der Kinderzahnklinik und von ängstlichen und widerspenstigen Patienten.

Driak stellte in dem zahnärztlichen Universitätsinstitut in Wien einen Vergleich zwischen 100 Chloräthyl- und 100 Gewäthylnarkosen an und stellte fest, daß beim Chloräthyl gleich im Beginn sich häufig heftige Abwehrbewegungen einstellen, daher Fixierung durch Hand- und Brustriemen nötig sei, was beim Gewäthyl nicht der Fall sei. Das analgetische Stadium werde beim Gewäthyl durchschnittlich früher erreicht, die Dauer der Analgesie sei aber erheblich kürzer. Bei Gewäthyl leiste der Patient meist der Aufforderung, den Mund zu öffnen, Folge, beim Chloräthyl fast nie. Beim Gewäthyl trete das Exzitationsstadium viel früher ein, daher sei Vorsicht geboten. Im ganze verdiene für mundchirurgische Eingriffe das Gewäthyl den Vorzug.

Hauberrisser (Fortschr. d. Z. 1926) hält für kurzdauernde Eingriffe der Mund-Kieferchirurgie das Solästhin dem Chloräthyl für gleichwertig; für längerdauernde Operationen (protahierter Rausch) sei das Chloräthyl auszuschließen, hier bilde das Solästhin das Narkotikum der Wahl.

Solästhin für die Rauschnarkose empfiehlt auch Steiner in der zahnärztlichen Chirurgie.

Als Kontraindikationen gegen Chloräthylrausch bezeichnet Szepelski schwache Herzfunktion Arteriosklerose, organische nichtkompensierte Herzfehler, als Indikationen: 1. kurzdauernde Eingriffe bei subperiostalen Abszessen und bei Phlegmonen mit eventuell nichtkomplizierter Zahnentfernung; 2. Unruhe bei Kindern.

Vianden hält auf Grund seiner Erfahrungen in der dentalen Chirurgie das Chloräthyl zur Herbeiführung einer Rauschnarkose für weniger gefährlich als Chloroform und Äther, weil infolge der leichten Flüchtigkeit keine feste Verankerung des Medikamentes stattfinden könne. Bei den von V. beobachteten Fällen (Extraktionen periostkranker Zähne) hat er nie üble Begleiterscheinungen gesehen, auch keinen übermäßigen Speichelfluß. Man müsse strenge zwischen Rausch und Narkose unterscheiden; eine Gefahr trete erst ein, wenn der kurze Rausch zur Narkose werde. Zur Einhaltung eines Rausches darf die Aufspritzung des Chloräthyls nicht über 45, höchstens 50 Sekunden ausgedehnt werden.

In allerneuester Zeit äußert sich Hauberrisser zum Problem der Allgemeinbetäubung in der Mund-Kieferchirurgie: Er bezeichnet Evipan als gut geeignet und nennt als günstigste Dosierung nach seinen Erfahrungen: in der 1. Minute 1 ccm Evipan-Natrium, in den folgenden 30 Sekunden 2 ccm, in weiteren 15 Sekunden 3 ccm, in den letzten 10 Sekunden den Rest; Höchstdosis 10 ccm. Rektidon ergibt 30 Minuten nach dem Einlauf tiefen Schlaf; es ist besonders als

Basisnarkotikum bei den Notwendigkeiten ausgedehnter Lokalanästhesien geeignet. Nachschlaf 3—5 Stunden, der keiner besonderen Überwachung bedarf.

Zusammenfassend sagt Hauberrisser:

Bei Notwendigkeit ganz kurzer Betäubung Chloräthyl oder Evipan-Natrium, bei mittleren Eingriffen Evipan und Ätherzusatz und bei großen langdauernden Operationen Rektidon mit Ätherzusatz oder Lokalanästhesie.

Über die Anwendung der **neueren Lokalanästhetika** liegen so viele Veröffentlichungen vor, daß es nicht möglich ist, sie auch nur annähernd aufzuzählen. Für die Kiefer-, Mund- und zahnärztliche Behandlung bietet das Werk von Guido Fischer „Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde" nach wie vor das Standardbuch. Aber auch die Oto-Rhino-Laryngologie und die allgemeine Chirurgie haben sehr viel mit der Auswertung und Beurteilung der neueren Lokalanästhetika auf dem Gebiete der Kopf- und Halsoperationen sich beschäftigt.

Psikain empfehlen als Oberflächenanästhetikum Brodt und Kümmel. Für die Rhino-Laryngologie, Fliege und Saehrendt auch für Injektionsanästhesie und für Oberflächenbetäubung in der Mundchirurgie, letztere zur Anästhesierung der Einstichstelle bei Injektionen, für Abszeßspaltungen u. dgl.

Panthesin wird für zahnärztliche kleine Operationen gelobt von Wild, Schmuziger, Jonge Cohen, Spitta.

Larokain bezeichnen als vollwertigen Ersatz des Novokains für Oberflächen- und Injektionsanästhesie in der Oto-Rhin-Laryngologie Vock, sowie Hopstein, für zahnchirurgische Zwecke Fliege und Sauer auf Grund von 668 Zahnentfernungen, 16 Korrekturen des Alveolarfortsatzes, 16 Lippenexzisionen und Kauterisierungen, 10 Ausmeißelungen retinierter Zähne, 16 Zystenoperationen und Wurzelspitzenresektionen, 30 Pulpenentfernungen (im zahnärztl. Inst. der Univ. Marburg).

Pantokain empfehlen Theißing, Thobeck in der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde; H. Schmidt teilt mit, daß das Mittel in der Zahnklinik des Allg. Krankenhauses Hamburg-Eppendorf für die dentale Chirurgie angewandt wird und den Vorteil habe, daß es weniger Adrenalin als Novokain beanspruche; Heddergott berichtet, daß in der Axhausenschen Klinik Pantokain sich in 1–2proz. Lösung mit einigen Tropfen Suprarenin als Schleimhautbetäubungsmittel zum schmerzlosen Einstechen der Nadel und zur Eröffnung palatinaler Abszesse gut bewährt habe.

Perkain wird ebenfalls als ein vollwertiger Ersatz des Kokains in der Oto-Rhino-Laryngologie bezeichnet von H. Richter, C. Hirsch, Schilling u. a. in der Stomatologie von Szepelski, während Melchior zwar auch nichts Ungünstiges über Perkain aussagen kann, doch das Novokain in der Mundhöhle als überlegen bezeichnet und rät, letzteres nicht zugunsten des ersteren zu verlassen. Im Gegensatz zu den meisten sonstigen Mitteln liegen aber über Perkain verschiedene ungünstige Mitteilungen nicht nur aus der allgemeinen Chirurgie, sondern auch aus der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde und der Kopfchirurgie vor. So erlebte Klestadt in 3 Fällen (Kappung der unteren Muschel) jedesmal Atmungs- und Bewußtseinsstörungen. Allerdings war außen die Schleimhautbetäubung der vorderen zwei Drittel der Muschel mit Perkain durch

einen Kokainspray eingeleitet und mit einer Betäubung mit 25 proz. **Alypin**-Suprarenin lösung für den hinteren Teil der Muschel verbunden worden. Klestadt bezieht daher die Vergiftung auf eine Potenzierung der verschiedenen Mittel. Ähnlich war es in dem Fall von Moser:

12j. Junge mit Gaumenspalte, bei dem auf jeder Seite 3 ccm 0,2 proz. **Tutokainlösung** eingespritzt und dann Gaumen, Zunge, Wangen- und Rachenschleimhaut mit 0.5 proz. **Perkainlösung** gepinselt wurden. Es traten tonische Krämpfe auf, die allmählich zurückgingen, und von M. als Perkainvergiftung gedeutet werden.

Martins hatte einen Todesfall, für den er die Potenzierung von **Perkain, Novokain** und **Alypin** annimmt:

Bei der Patientin wurden beide Nasenseiten mit 3 ccm 1 proz. Perkainlösung Adrenalin besprayt, außerdem wurden 10 Minuten später 30 ccm einer 2 proz. Nov.-Suprarenin unter das Perichondrium der Nasenscheidewand injiziert; endlich wurden Wattebäuschchen, die mit 20 proz. Alypinlösung und Adrealin getränkt waren, eingelegt. Tod unter klonischen Krämpfen.

Auch Neuenschwander beobachtete 3 Fälle von Perkaininjektionen in der Gesichts- und Halsregion, bei denen unmittelbar nach der Injektion Krämpfe mit Bewußtseinsverlust, Atmungs- und Zirkulationsstörungen auftraten, die nur durch langdauernde künstliche Atmung und durch Kardiaka bekämpft werden konnten.

Siebner jedoch glaubt den Tod einer Basedowkranken nach Injektion von 90 ccm einer 1proz. Perkainlösung, der gleich nach der Operation erfolgte, nicht auf die letztere schieben zu können.

Brandesky wiederum sah nach 3 Kropfoperationen, wobei ½ prom. Perkainlösungen ohne Adrenalin benutzt wurden, anhaltendes Erbrechen.

Über Tutokain liegen anscheinend nur günstige Berichte vor, so von Seiffert und Anthon, O. Schneider, Blessing, Hammer, Hirschberg, Luniatschek u. a.

C. Hirsch faßt 1933 die Beurteilung der Verwendung der modernen Lokalanästhetika dahin zusammen, daß er für den Gebrauch der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde und auch der Zahnheilkunde das Novokain sowie das Larokain als Leitungs- und Infiltrationsanästhetika empfiehlt; das Pantokain sei für Oberflächenanästhesie ganz besonders geeignet. Die übrigen Mittel stehen diesen gegenüber zurück und sind daher ungeeignet.

W. Meyer hält für die Mundchirurgie Novokain nach wie vor für das geeignetste Mittel, und dieser Ansicht sind noch viele andere Autoren, so u. a. Lindemann (Dtsch. Zahn- usw. Heilkd. 1935).

Sonntag hebt mit Recht hervor, daß durch die Lokalanästhesie Gefahren und Schädigungen (Vergiftung, Gewebsschädigung, Infektion) erfolgen könne, daß andererseits solche Fälle doch nicht häufig seien und bei richtiger Anzeige und Technik sich vermeiden ließen.

Doch sind Vergiftungen, namentlich bei Idiosynkrasie, auch ohne falsche Dosierung nicht immer zu verhindern.

So berichtet Mansky über einen Todesfall bei einem 15 j. Jungen, bei dem zum Zweck der Entfernung einer Rachenmandel die Anästhesierung des Rachens durch Einblasen von Psikainpulver (Ps. 1.0 Sach. lact. 4.0) vom Mund und von der Nase aus hergestellt worden war. Der Tod erfolgte nach schweren Krampfanfällen.

Förster sah bei örtlicher Betäubung mit Nov.-Suprarenin bei mehreren Fällen von Kropfoperationen bedrohliche Störungen, in Form von Aussetzen von Puls und Atmung, und schreibt in einem Falle dies einer Lähmung des Vagus durch die doppelseitige Leitungsanästhesie zu.

Solche und ähnliche Vorkommnisse sind auch bei Verwendung von Novokain nicht immer auszuschließen.

Schwere Augenkomplikationen nach Oberkieferoperationen in örtlicher Betäubung sind ebenfalls des öfteren beobachtet, so in neuerer Zeit von Doron bei einem 30 j. Mann mit Karzinom des Oberkiefers.

Daß nicht nur bei Allgemeinbetäubung, sondern auch bei örtlichen Halsphlegmonen sehr gefährdet sind, zeigen 3 Fälle von bis an die Thoraxapertur bzw. in das Mediastinum herabsteigenden Halsphlegmonen bei hochfieberhaftem Zustand, über die Waldapfel berichtet und die alle ad exitum kamen, und zwar kurz nach dem Beginn der Operation oder einige Stunden später. Bei allen drei Fällen war die Betäubung in Form der Umspritzung erfolgt, in 1 Fall war eine paravertebrale Injektion hinzugefügt worden. Waldapfel erklärt diese Fälle auf Grund von Experimenten, die er an gesunden Tieren, an solchen mit lokalen Entzündungen und an Sepsisfällen anstellte, als echte Novokainintoxikationen. Der septische Organismus verhält sich den gebräuchlichen Anästhesierungslösungen gegenüber anders, indem die Lösung viel rascher zur Resorption kommt. Bei umschriebenen, lokalen entzündlichen Prozessen erscheint die örtliche Betäubung gefahrlos, bei allgemein septischer Erkrankung birgt sie Gefahren in sich und ist deshalb zu vermeiden.

Alles in allem aber bleibt die örtliche Betäubung das ungefährlichste Betäubungsmittel, und sie ist immer auszuführen, wenn sie indiziert erscheint.

Die spezielle Ausführung der Schmerzbekämpfung bei Operationen im Bereich des Kopf- und Halsgebietes

Die **Narkosenverfahren bei Operationen im Bereich des Gesichtes und der oberen Luftwege** stellt Sauerbruch folgendermaßen dar:

Besondere technische Maßnahmen erfordert die Inhalationsnarkose bei Gesichtsoperationen sowie bei Eingriffen in Mund- und Nasenhöhle.

An Stelle der störenden Narkosemaske kann hier Zuführung der narkotischen Dämpfe mittels eines gebogenen Metallrohres, der Salzerschen Kanüle oder eines Metall- bzw. Gummikatheters durch Mund oder Nase erfolgen. Freilich wird man heute für derartige Operationen Lokalanästhesie oder die rektale Narkose vorziehen.

Die Gefahr der Aspiration von Blut und Sekret bei größeren Operationen im Bereich der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle muß durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln gebannt werden.

Narkose am **hängenden Kopf** versucht dieser Forderung in einfachster Form gerecht zu werden. Das sich im Nasenrachenraum

ansammelnde Blut wird sorgfältig ausgetupft oder besser noch abgesaugt.

Sicheren Abschluß der Trachea suchte Trendelenburg durch präliminare Tracheotomie mit Tamponade des Rachens oder Verwendung der von ihm angegebenen Tamponkanüle zu erreichen. An ihrer Stelle kann man auch die Hahnsche Schwammkanüle verwenden. Die Narkose erfolgt dann genau wie sonst bei Tracheotomierten mittels eines Gebläses, das zweckmäßig durch den Trendelenburgschen Narkoseschlauch mit der Kanüle in Verbindung steht. Nachteil dieser Methode ist die notwendige Voroperation und die mit ihr verbundene Gefahr der Bronchitis und Pneumonie. Man wird heute daher nur im Notfall auf sie zurückgreifen.

Eine Verbesserung stellt das Kuhnsche Verfahren peroraler Intubation dar. Das hierzu benötigte Instrumentarium besteht aus einem biegsamen Metallschlauch, der an seinem Mundstück ein Metallschild zum Schutze gegen das Zerbeißen, am anderen Ende eine flache Verdickung trägt, die in die Stimmritze zu liegen kommt. Die Einführung des Rohres erfolgt mit Hilfe eines gebogenen Mandrins unter Leitung des linken Zeigefingers, der die Epiglottis zurückhält, in der Regel am bereits narkotisierten Kranken. Andernfalls muß der Kehlkopfeingang zuvor unempfindlich gemacht werden. Nach der Einführung wird das Instrument mit Hilfe eines Gummischlauches am Kopf des Kranken befestigt. Die zugehörige, für die Tropfnarkose bestimmte Vorrichtung hat einen Hörschlauch, der die Kontrolle der Atmung ermöglicht. Durch feste Tamponade des Rachens wird Einfließen von Blut und Sekret in den Kehlkopf sicher verhindert.

Trotz dieser Vorzüge hat sich aber auch sie nicht wegen ihrer Umständlichkeit einbürgern können.

In einer Reihe von Fällen ist auch in der Zahnheilkunde die Allgemeinnarkose nicht zu umgehen. Hierzu schreibt Hauberrisser in den „Fortschr. d. Zahnhlkd." (Bd. 1, S. 34):

„Hier sei weniger der länger dauernden, großen Operationen in Mundhöhle und an den Kiefern, die ja im allgemeinen auch über die Zuständigkeit des praktischen Mundarztes hinausgehen, gedacht, wie Kieferresektionen, Entfernung von Tumoren, Operationen von Kieferspalten, sondern vielmehr derjenigen mundchirurgischen Eingriffe Erwähnung getan, die unter ungünstigen lokalen Verhältnissen vorgenommen werden müssen. Hierher gehören besonders phlegmonöse Prozesse und schwere Ostitiden nicht nur wegen der durch eine Injektion hervorgerufenen Gefahr einer fortschreitenden Entzündung, sondern weil es sich in diesen Fällen auch darum handelt, dem meist schon entkräfteten und psychisch heruntergekommenen Patienten die Wohltat einer Narkose zuteil werden zu lassen, statt seine Willenskraft durch den immerhin nicht einfachen Eingriff einer perkutanen Leitungsanästhesie noch besonders zu beanspruchen. Ferner gehören hierher alle Prozesse, die mit Kieferklemme einhergehen, und schließlich noch besondere Fälle bei sehr ängstlichen Patienten und ungebärdigen Kindern, ohne jedoch einer ‚Gefälligkeitsnarkose' das Wort reden zu wollen."

Etwas ausführlicher äußert sich Hauberrisser dazu in Band 2 der „Fortschr. d. Z." (S. 77/78): „In erster Linie verlangen schwere

phlegmonöse Prozesse und Abszesse die Vollnarkose. Die subperiostalen und die submukösen Abszesse des Alveolarknochens sind noch in der Leitungsanästhesie anzugehen. Aber abgekapselte Mundbodenabszesse und Osteomyelitiden (die vornehmlich den Unterkiefer betreffen) können nur dann unter Leitungsanästhesie operiert werden, wenn die entzündliche Infiltration der umgebenden Weichteile die Einstichstellen zur Injektion noch nicht erreicht hat bzw. wenn diese noch ohne Schmerz palpabel sind. Die Injektion in entzündlich infiltriertes Gewebe ist bekanntlich ein großer Fehler. Die perimaxillären und submaxillären Phlegmonen, ferner peratonsilläre Abszesse und jene Prozesse, die mit hochgradiger entzündlicher Kieferklemme einhergehen, erfordern jedoch die Allgemeinnarkose . . . Diese eben genannten Prozesse, auch diejenigen mittelschwerer Art, beeinträchtigen das Allgemeinbefinden des Patienten meist so stark, daß dem hochgradig erschöpften, meist schwer fiebernden Kranken der in diesen Fällen nicht einfache Eingriff einer Leitungsanästhesie, besonders wenn dieser perkutan erfolgen muß, nicht zugemutet werden soll. Hier ist Allgemeinnarkose (Rausch) auch deshalb unbedenklich, weil erfahrungsgemäß bei erschöpften Patienten schon minimale Dosen eine ausreichende Wirkung ergeben. Ferner ist die Narkose bei kleinen Kindern — etwa bis zu drei Jahren — indiziert, zumal diese das Narkotikum ausgezeichnet vertragen, ebenso ist ihre Anwendung bei hysterischen und bei besonders ängstlichen und ungebärdigen Patienten, die durch keine Vernunftgründe und Überredungskünste für die Injektionsbetäubung zu gewinnen sind, durchaus zu verteidigen . . . Endlich bildet die strikte Weigerung eines Patienten, eine Injektion machen zu lassen, insofern eine Indikation für die Allgemeinnarkose, als der Arzt gesetzlich nicht berechtigt ist, einem Kranken eine bestimmte Behandlung aufzuzwingen. Ob in solchen Fällen der Arzt die Behandlung überhaupt ablehnen und den Kranken sich selbst überlassen darf, müssen die besonderen Umstände, die Schwere der Erkrankung, die Dringlichkeit des Eingriffes und das ärztliche Verantwortungsgefühl jeweils entscheiden."

Als Richtlinien für die **örtliche Betäubung am Kopf** gibt die „Chir. Operationslehre" (Bd. 1, S. 77/78) folgende:

Am behaarten Kopf und der Stirngegend wird durch ringförmige Umspritzung des Operationsfeldes mit 1%iger Novokain-Suprareninlösung unter die Galea nicht nur Haut, sondern auch Periost und Knochen unempfindlich. Wo Muskeln den Schädel bedecken, muß die Einspritzung als Infiltrationsinjektion vorgenommen werden. Da die Größe des Operationsfeldes keine Rolle spielt, kleine Novokaindosen ausreichen, da ferner die Dura, mit Ausnahme ihrer gegen die Schädelbasis zu gelegenen Teile und das Gehirn keine Schmerzempfindlichkeit besitzen, können fast alle Operationen im Gebiete des Schädeldaches, auch die Versorgung komplizierter Frakturen, große Schädelresektionen und Hirnoperationen in örtlicher Betäubung vorgenommen werden. Aber man muß die geeigneten Fälle aussuchen. Es kann nicht jedem Kranken eine Schädelresektion ohne Narkose zugemutet werden, und Skopolamin-Morphium darf bei Kranken mit Hirndruck kaum angewendet werden.

Im Gesicht, Mund, Rachen und der Nasenhöhle sind es nur noch sehr wenige Operationen, bei denen man sich der Narkose bedient. Die Technik bei Weichteiloperationen im Gesicht ergibt sich von

selbst. Die Weichteile der äußeren Nase und des Ohrläppchens werden unempfindlich, wenn man ihren Ansatz unterspritzt.

Die Operationen im Bereiche des Gesichtsschädels erfordern die Unterbrechung eines oder mehrerer Trigeminusstämme an der Schädelbasis. Sie ist zu einer typischen Betäubungsmethode geworden, welche die Narkose bei Operationen in diesem Gebiete so gut wie vollständig verdrängt hat. Die hauptsächlich durch Aspirationspneumonien bedingten Gefahren der Operation an den Kiefern, in der Mundhöhle und an der Zunge sind durch sie fast beseitigt worden. Krönlein hatte schon 1891 festgestellt, daß die Mortalität der Oberkieferresektion von 21 % auf 2,8 % sinkt, wenn man die Narkose fortläßt. Es gibt bei diesen Operationen kaum eine Grenze für die örtliche Betäubung, zumal Nebenwirkungen des Novokains sehr selten sind. Bedenklich ist nur die Injektion in das Ganglion Gasseri, die daher als Betäubungsverfahren nur ausnahmsweise in Betracht kommen kann. Neben der Unterbrechung der Trigeminusstämme sind stets noch Umspritzungen und Infiltrationen der Weichteile des Gesichtes, der Schleimhaut, des Gaumens und Rachens, des Zungengrundes nötig, teils um die Innervation von der anderen Seite und von benachbarten Nervengebieten auszuschalten, teils zur Gewinnung der hier ganz besonders wichtigen Suprareninanämie.

Bei Zahnextraktionen und Operationen am oberen Alveolarfortsatz genügt in der Regel streifenförmige Einspritzung 2%iger Lösung an die Vorderfläche des Oberkiefers und in den weichen Gaumen, am Unterkiefer darf man die einseitige oder doppelseitige Unterbrechung des N. alveolaris inf. und lingualis nicht unterlassen.

Für die **örtliche Betäubung am Halse** gibt die „Chirurg. Operationslehre" (Bd. 1, S. 78/79) folgende Richtlinien:

Die Versuche, den Plexus cervicalis möglichst nahe an den Austrittsstellen aus den Wirbellöchern zu unterbrechen (paravertebrale Anästhesie), muß man als Fehlweg bezeichnen. Schwere Vergiftungen und Todesfälle sind unmittelbar im Anschluß an die Einspritzung kleiner Mengen von Novokainlösung an die Nervenwurzeln eingetreten. Außerdem fällt einem immer das blasse Aussehen und apathische Wesen der Kranken nach solchen Einspritzungen auf.

Es ist daher notwendig, auf ältere Verfahren zurückzugreifen, welche auch die paravertebrale Einspritzung völlig entbehrlich machen.

Die vorderen Äste des Plexus cervicalis sammeln sich, um ungefähr in der Mitte des hinteren Randes des Kopfnickers an die Oberfläche zu gelangen. Hier an dieser Stelle, die in der Regel durch die Kreuzung der V. jugularis mit dem Kopfnickerrande gekennzeichnet ist, müssen sie unterbrochen werden. Von einem dort gelegenen Einstichpunkte wird ein dem Kopfnickerrande folgender Streifen subfaszial und subkutan mit 30—40 ccm ½%iger Novokain-Suprareninlösung infiltriert. Geschieht das doppelseitig, so wird das vordere Halsdreieck und nach unten weit darüber hinaus das Gebiet der N. supraclaviculares unempfindlich. Andere sensiblen Innervationen gelangen dann nur noch längs der großen Arterien zu den Organen des Halses und erfordern manchmal eine besondere Einspritzung. So macht Sauerbruch bei der Strumektomie außer der doppelseitigen Einspritzung am hinteren Rande des Kopfnickers jederseits eine Einspritzung an den oberen Pol der Schilddrüse in der Nachbarschaft der A. thyreoidea usp. Das Verfahren läßt dann gar nichts zu wünschen übrig, ist ebenso zuverlässig wie die

paravertebrale Anästhesie und ist frei von irgendwelchen Nebenwirkungen.

Von den großen Eingriffen am Halse — die kleineren werden durch einfache Umspritzung ausgeführt — ist die örtliche Betäubung unbestritten angezeigt bei der Laryngektomie und Laryngotomie. Um die Reflexe des Kehlkopfes auszuschalten, muß hierbei noch das Lig. thyreo-hyoideum infiltriert werden. Auch bei der Strumektomie hält die Mehrzahl der Chirurgen die örtliche Betäubung angezeigt. Bei Basedowkranken wird von einigen die Narkose bevorzugt wegen der hochgradigen Erregung, in welcher einzelne dieser Kranken sich befinden. Zahlreiche Basedowkranke können indessen in Lokalbetäubung operiert werden.

Für die **Betäubung bei Gehirnoperationen** gibt Peiper in der „Chir. Operationslehre" (Bd. 1, S. 265/266) folgende Richtlinien:

Man macht die Mehrzahl aller Hirn- und Kleinhirnoperationen am besten in örtlicher Betäubung. Äther steigert den Hirndruck und erhöht die Blutung, ebenso die gasförmigen Anästhetika; Chloroform, das Horsley wegen seiner blutdruckherabsetzenden Wirkung bei Hirnoperationen bevorzugte, ist bedenklich. Am schonendsten ist die Umspritzung des Operationsfeldes mit 1%iger Novokain-Adrenalinlösung, die oberhalb und unterhalb der Galea eingespritzt wird; subperiostale Injektionen sind sehr schmerzhaft und ganz unnötig. Bei dem Blutreichtum der Galea ist der Zusatz von Adrenalin wichtig; bei einer Gesamtmenge von 150 ccm der 1%igen Novokainlösung setzt man 25—30 Tropfen der 1%igen Stammlösung zu. Bei Trepanationen mittleren Umfangs kommt man mit 100—120 ccm dieser Lösung aus. Skopolamin ist wegen seiner vagus- und gefäßlähmenden Wirkung zu verwerfen. Es ruft schwer stillbare, diffuse Blutungen durch Herabsetzung des Blutdrucks hervor. Seine Wirkung hält auch postoperativ an. Gelegentlich wird die Verbindung von Laudanon mit Skopolamin besser vertragen.

Die örtliche Betäubung genügt für fast alle Eingriffe im Innern des Schädels; die Hirnhaut ist nicht nennenswert empfindlich, meist empfinden die Operierten nur im Augenblick der Unterbindung der A. meningea einen momentanen Schmerz. Das Gehirn selbst ist gefühllos, bis auf den Boden des 3. Ventrikels.

Avertinnarkose erscheint Peiper in keiner Form erwünscht wegen ihrer lähmenden Eigenschaften auf das Vasomotorenzentrum: sie steigere Blutung und Zyanose; dabei könne der Abfall des Blutdrucks ein ganz beträchtlicher sein; Dondy habe allerdings jetzt bei allen größeren Hirnoperationen Avertin in Mengen von 0,05–0,1 g pro kg Körpergewicht je nach dem Allgemeinzustand angewendet, jedoch Äther, N_2O oder Lokalanästhetika, wenn nötig, zugegeben.

Kontraindiziert ist nach Peiper die örtliche Betäubung bei unruhigen, soporösen Kranken, die sich bei Schmerz nicht beherrschen können. Bei ihnen und bei Kindern greift man im allgemeinen zur Äthernarkose. Ohne Betäubung kann an tief benommenen Kranken operiert werden.

Wählt man Narkose, so soll man die kleine Esmarchsche Maske benutzen, die am wenigsten Platz beansprucht. Oft ist sterile Narkose erforderlich.

Für **Operationen am Gehirn** fordern McCarthy und seine Mitarbeiter eine anhaltende Narkose ohne Depressivwirkung auf Atmung und Kreislauf, ohne Erhöhung des intrakraniellen Druckes.

genügende Steuerbarkeit, Vermeidung einer Behinderung des Operateurs durch das Narkoseverfahren, baldiges Erwachen nach der Operation und keine vollkommene Erschlaffung der Muskulatur. Diese Bedingungen seien in der Stickoxydulnarkose gegeben. Bei Operationen am Hinterkopf wenden sie intratracheale Narkose an.

Rosenthal berichtet, daß als Narkotikum bei **Operation der Gaumendefekte** von Veau Chloroform verwendet wird, während er selbst ein Chloroform-Äther-Luftgemisch anwendet. Das Narkotikum wird durch einen Nélatonkatheter in das Nasenloch geblasen. Lexer verwendet das Cushingsche Spekulum, auf dessen Zungenspatel eine Röhre angebracht ist. In gleicher Weise konstruiert ist der Narkosespatel von Gottstein-Haertel, dessen sich Coenen und Eichhoff bedienen. Sie machen es umgekehrt wie Rosenthal, indem sie die Narkose durch die Spatelröhre geben und mit einem Nélatonkatheter vom Nasenloch aus vermittels der Wasserstrahlpumpe absaugen. Rosenthal hat den Absaugeschlauch gerne zur Hand, da die Quellen der Durchfeuchtung des Operationsgebietes nicht immer die gleichen sind.

Gegen das reine Chloroform ist nach Rosenthal nichts einzuwenden, da Kinder es sehr gut vertragen; es ist nur erhöhte Aufmerksamkeit am Platze. Die lokale Betäubung mit Novokainpräparaten tritt erst in Kraft, wenn die kleinen Patienten dafür vernünftig genug sind.

Die Avertinnarkose, die R. im übrigen für die Kieferchirurgie für sehr wertvoll hält, erscheint ihm für Hasenscharten und Gaumenspalten nicht recht geeignet: Entweder schlafen die Kinder nicht tief genug ein und man muß Äther zugeben oder sie schlafen zu tief und zu lange nach beendetem Eingriff. Letzteres erscheine besonders bedenklich, da baldiges Aushusten zur Verhütung von Komplikationen von seiten der Lungen und des Magendarmkanals erwünscht ist.

Als **Betäubungsverfahren für Operationen im Gesicht** wird nach Lexer die Einatmungsnarkose „mit Recht" immer weniger verwandt. Um Schubnarkosen mit der Maske zu vermeiden, benutzte er viele Jahre das Braun-Junkersche Gerät in Verbindung mit zwei durch Nasenhöhlen eingeführten Gummikathetern; auch hierbei sind, wie bei jeder Inhalationsnarkose, die Abdämpfe für den Operateur höchst unangenehm.

Die örtliche Betäubung durch Infiltration ist nur zu verwenden, wo Entzündungen nicht vorliegen und die Anschwellungen der Gesichtsform durch das künstliche Ödem die richtige Durchführung eines Eingriffes, besonders bei plastischen Bildungen, nicht hindert. Die **Leitungsanästhesie** von den Trigeminusästen aus ist für viele Operationen, namentlich bei wiederholten Eingriffen, unzuverlässig, dagegen ist die **Avertin-Mastdarmnarkose** mit dem Martinschen Gemisch sowohl für leichtere wie für schwerere Operationen sehr gut zu gebrauchen, auch als Unterstützung der örtlichen Betäubung. Für kleinere und kurzdauernde Eingriffe genügt die intravenöse Evipannarkose.

Die Oberkieferresektion wird am zweckmäßigsten in örtlicher Betäubung oder in Halbnarkose mit Erhaltung des Hustenreizes ausgeführt, da dadurch die Einatmung infektiöser Massen vermieden werden kann und der Kranke bei Beendigung der Operation so weit wach ist, daß er gut aushustet.

1926 hat Lindemann seine neue Methode zur Anästhesierung des Gesichtes und der Kiefer bekanntgegeben, die sich von den bisherigen Techniken im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß die Injektionsnadel am oberen Rande des Jochbogens in waagerechter Stellung eingeführt und dadurch ein weniger gefährdeter Weg gewählt wird.

Zur Anästhesie des dritten Astes trifft die Nadel dicht oberhalb des stärksten Prominenz des Jochbeinfortsatzes (in horizontaler Ebene gehalten) in 2 cm Tiefe senkrecht auf die Schläfenbeinschuppe. Unter den Höcker der Crista infratemporalis vorbei tastend, gelangt die Nadelspitze dann zwangsläufig nach Durchquerung des medialen Kopfes des Musculus pterygoideus externus in 3,25 cm Tiefe in den beabsichtigten, distal des Foramen ovale gelegenen Raum, in welchem der Nervus mandibularis und der Nervus lingualis eng nebeneinander nach abwärts laufen. 1 ccm der anästhesierenden Flüssigkeit ergibt die beabsichtigte Wirkung.

Zur Anästhesierung des zweiten Astes wird die gleiche Einstichstelle gewählt: unter Beibehaltung der Horizontalebene wird die Nadel in schräger Richtung nach vorn in die Infratemporalgrube unter Durchdringung der Fascien und Fasern des Infratemporalis (dicht aufwärts bzw. rückwärts der Spitze des Processus coronoideus) vorgeschoben und gelangt ebenfalls in 3,25 cm Tiefe in den nach außen offenen Canalis infraorbitalis und auf den gleichnamigen Nerv. Handelt es sich um die Anästhesierung des gesamten Verzweigungsbezirkes des Nervus maxillaris, so braucht nur die Nadel nach Anästhesierung der Gegend des Fissura orbitalis inferior auch noch weiter rückwärts an den Anfangsteil der Fossa pterygopalatina dirigiert zu werden.

Als wesentliche Vorzüge seiner beiden Methoden bezeichnet Lindemann:

1. Das **Gefahrenmoment der Infektion** fällt so gut wie völlig fort, da die Injektionen **extraoral und fernab vom Orte** etwaiger entzündlicher Vorgänge vorgenommen werden, und so eine **Keimverschleppung** nicht möglich wird.

2. Die Methoden haben den Vorzug größerer **Einfachheit.** Bei beiden ist nur ein Einstichpunkt erforderlich, die beiden Kiefernerven sind in gleicher Tiefe aufsuchbar. Der Kontakt zwischen Nadelspitze und Nerven ist, bei exakter Technik, ein so inniger, daß nur wenig anästhesierende Flüssigkeit zur Anwendung zu gelangen braucht. Nur selten wird es erforderlich sein, lokale Injektionen hinzuzufügen; hierdurch wahrt man den großen Vorteil, daß das Operationsgebiet klar bleibt und der Überblick nicht durch Ödemisierung gestört wird.

3. **Nebenschädigungen** sind bei Innehalten einer guten Technik nicht zu befürchten.

Weißblatt bezeichnet als Vorzüge der extraoralen Leitungsanästhesie folgende:

1. Bei extraoralen Leitungsanästhesien kann eine Einschleppung der Infektion vollkommen ausgeschlossen werden, und dabei ist die Möglichkeit geschaffen, außerhalb des pathologischen Prozesses einzustechen.

2. Bei extraoralen Stichen ist die Möglichkeit, die Injektionsnadel abzubrechen, weit geringer, und auch das Brechen einer solchen ist

weit weniger gefährlich, da es hierbei leichter gelingt, das abgebrochene Ende zu entfernen.

3. Extraorale Stiche können leichter und genauer ausgeführt werden.

4. Extraorale Stiche können auch bei Trismus ausgeführt werden.

Über die **Schmerzbetäubung bei der Oberkieferresektion** schreiben Perthes-Borchers folgendes:

Das Leben des mittels Kieferresektion behandelten Kranken wird hauptsächlich durch drei Gefahren bedroht: die postoperative Lungenentzündung, bedingt durch Aspiration von Blut oder blutigem Speichel während der Operation, sowie von zersetzter Wundflüssigkeit in den dem Eingriff folgenden Tagen; ferner die Erstickung auf dem Operationstisch durch Aspiration großer Blutmengen, sowie schließlich die Verblutung. Am meisten zu fürchten ist oder war die Lungenentzündung.

Auf die unheilvolle Rolle, die die Narkose für die Entstehung der während und nach der Operation in den Atmungsorganen auftretenden Störungen spielte, wurde besonders von Krönlein hingewiesen.

Krönlein zeigte 1901, daß die Vollresektion des Oberkiefers, wegen einer Geschwulst ausgeführt, eine ungewöhnlich hohe unmittelbare Sterblichkeit auswies und daß mehr als die Hälfte aller Todesfälle nach der Operation auf Erkrankungen der Luftwege zurückzuführen waren. Er behauptete weiter, „daß der weitaus größte Teil dieser Erkrankungen der zum Zwecke schmerzlosen Operierens eingeleiteten Narkose zur Last gelegt werden müsse". Krönlein wies auch nach, daß — trotz ungeheuren Aufschwungs der Chirurgie — in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei der Oberkieferresektion nicht nur eine Verbesserung der Operationsergebnisse ausgeblieben, sondern im Gegenteil eine Verschlechterung eingetreten sei gegenüber der Zeit, als man noch ohne Narkose zu operieren gezwungen war.

Diese gar nicht hoch genug zu veranschlagende Gefahr ist nun nicht etwa auf die Benutzung des einen oder anderen Narkotikums zurückzuführen, sondern beruht auf „der Aufhebung oder Abschwächung jenes wundervollen Reflexaktes, welcher unberufene Eindringlinge, noch ehe sie Stimm- und Taschenbänder des Kehlkopfes berührt haben, durch unwillkürliche, krampfhafte Hustenanfälle aus der oberen Kehlkopfhöhle hinauswirft, jener Reserveeinrichtung, welche ganz und gar auf der außerordentlichen Empfindlichkeit der Schleimhaut beruht, die den Raum neben den Stimmbändern auskleidet" (Krönlein).

Die Frage, wie dieser Gefahr zu begegnen ist, darf heute als im wesentlichen gelöst bezeichnet werden. Die besonders in den Händen einzelner Operateure zu hoher Vollendung gediehenen Methoden der örtlichen Schmerzbetäubung haben heute in Deutschland die Narkose in den meisten Fällen verdrängt, und selbst das eine Zeitlang üblich gewesene „Operieren in halber Narkose" in den meisten Fällen überflüssig gemacht . . .

Das Verfahren stellt ziemlich hohe Anforderungen an die Gewandtheit des Operateurs und seiner Assistenten, besonders auch an den Narkotiseur, dessen Aufgabe, die Narkose auf dem gewünschten Grade zu halten, nicht immer leicht ist. Es zeigte sich aber, daß durch dieses Operieren in halber Narkose die Gefahr der

Aspirationspneumonie nicht aufgehoben, sondern nur vermindert werden konnte, so daß Krönlein völligen Wiederverzicht auf die Narkose forderte, was vor ihm schon von Fergusson, Stanley, C. Hueter und Rabe getan war, aber ohne dieser Forderung in der Praxis regelmäßig zu entsprechen.

Krönlein operierte nun so, daß die zu Operierenden nach der vorausgeschickten Morphiumspritze nur wenige Züge Äther für den ersten Hautschnitt erhielten, während der Haupteingriff ohne Narkose mit größter Beschleunigung zu Ende geführt wurde. Die Erfolge waren verblüffend: Krönlein verlor von 33 Operierten nur einen einzigen, und zwar an Meningitis.

Es gibt aber immer wieder Kranke, die nicht dazu gebracht werden können, sich in örtlicher Schmerzbetäubung operieren zu lassen, oder bei denen sich die Operation ohne Ausschaltung der Psyche nicht durchführen läßt. Bei ihnen bringt man mit Vorteil die **Avertin-Mastdarmnarkose** in Anwendung, und zwar am besten in Form der Basisnarkose mit 0.08—0.1 g Avertin pro Kilogramm Körpergewicht unter Hinzufügung ausgiebiger örtlicher Umspritzungen mit ½ prom. Perkain-Suprareninlösung. Auch die **intravenöse Äthernarkose** nach Burkhardt ist geeignet, bei Kieferoperationen Verwendung zu finden. In Amerika und England wird übrigens, wie es scheint, noch häufig in Äther- oder sogar Chloroformnarkose unter Verwendung der **intratrachealen Insufflation** operiert, und auch in Deutschland gab und gibt es noch wenige Operateure, die der Ansicht sind, daß eine ausgiebige Oberkieferresektion wegen bösartigen Tumors nur in allgemeiner Narkose ausgeführt werden könne. So z. B. stellt sich Kuhn, der Erfinder der **„peroralen Intubation"** auf den Standpunkt, daß die Rezidivgefahr durch sorgfältige und präparatorische Ausräumung der Umgebung vermindert werden könne, daß aber eine solche „erweiterte Operation" nur in Narkose, und zwar in Form der peroralen Intubation durchzuführen sei.

Bei **Anwendung der örtlichen Schmerzbetäubung** wurde bisher, früher auch von uns, nach vorausgeschickter Morphiuminjektion (1—1½ Zentigramm) die **Anästhesierung des Oberkieferoperationsgebietes** nach Braun bevorzugt: Da der Oberkieferknochen und die ihn umgebenden Weichteile hauptsächlich vom 2. Trigeminusast (N. maxillaris), daneben aber auch noch von Verzweigungen des 1. Astes (N. ophtalmicus) sensibel versorgt werden, so muß man diese beiden Nerven an der Schädelbasis durch Leitungsunterbrechung lähmen.

Dann folgt die Leitungsunterbrechung der Zweige des 1. Trigeminusastes durch eine laterale und eine mediale Injektion in den hinteren Teil der Orbita.

Borchers machte die Erfahrung, daß die Unterbrechung des 2. Trigeminusastes nach Braun nicht immer gelang, erreichte dann aber stets das Ziel durch Einstich am unteren äußeren Orbitalrand und Vorführen der Nadel durch die Fissura orbitalis inferior in das Foramen rotundum nach Payr. Ein neuerdings von Lindemann angegebenes, gleichfalls extraorales Verfahren der Anästhesierung des Trigeminus bietet für die Resektion des Oberkiefers keine ins Gewicht fallenden Vorteile, scheint aber auch brauchbar zu sein.

Wird bei der Oberkieferresektion die Mittellinie nicht überschritten, so würde es an sich genügen, die Braunsche Methode nur einseitig anzuwenden. Borchers empfiehlt aber, auf alle

Fälle auch den **N. maxillaris der anderen Seite** zu unterbrechen, weil die Resektion manchmal doch noch über die Mittellinie hinübergreifen muß und weil bei nur einseitiger Injektion die Mittellinie selbst häufig nicht völlig gefühllos wird. Borchers fügt dieser Anästhesie in jedem Falle noch eine gründliche **Durchtränkung aller den Oberkiefer umgebenden Weichteile mit ½proz. Novokainlösung** und erheblich verstärktem **Suprareninzusatz** (1 ccm Suprarenin auf 100 ccm Kochsalzlösung) hinzu, besonders auch an der Rückfläche des Oberkiefers und im Bereich der Durchtrennungslinie am Gaumen. Die auf diese Weise zu erzielende Schmerzlosigkeit (und Blutleere) ist außerordentlich weitgehend und gestattet, die große und eingreifende Operation tatsächlich ohne nennenswerte Beschwerden für den Kranken (und ohne stärkeren Blutverlust) durchzuführen.

Ob man das an sich bewährte Novokain durch **Perkain** ersetzen will, ist Geschmackssache. Borchers fand, daß das Perkain bei der Unterbrechung stärkerer Nervenstämme häufig ungenügend wirkt, zieht also für die Einspritzung an das Foramen rotundum und in den Hintergrund der Augenhöhle das Novokain vor. Dagegen verwendet er zur Umspritzung des Oberkieferknochens ½ prom. Perkainlösung wegen der längeren Anästhesiedauer und um die Menge des Novokains, das hin und wieder bei empfindlichen Kranken und bei Einspritzungen konzentrierter Lösungen kollapsähnliche Zustände erzeugt, nach Möglichkeit zu beschränken. Erweist sich die Durchführung der Anästhesierung auf den beschriebenen Wegen ausnahmsweise als nicht durchführbar, hat sich der Tumor schon zu weit in der Richtung gegen die Schädelbasis entwickelt, oder besteht die Wahrscheinlichkeit, die Augenhöhle mit ausräumen zu müssen, so greife man zur **Anästhesierung des Ganglion Gasseri** mittels Punktion durch das Foramen ovale nach Härtel. Dadurch wird das gesamte Trigeminusgebiet einer Kopfseite mit einem Schlage seines Schmerzgefühls beraubt. Da aber die Mittellinie im Bereich der Oberlippe und des Gaumens dadurch in der Regel nur teilweise unempfindlich wird, so muß man diesen Stellen mittels Durchtränkung mit Novokain- oder Perkainlösung nachhelfen, kann aber unbedenklich auch **doppelseitig** das Ganglion ausschalten. Voraussetzung für die Verwendung dieser Anästhesie ist, daß die Punktionsnadel nur aseptisches Gebiet durchdringt, da sonst die Gefahr der Keimverschleppung und der Meningitis droht.

Für die **Unterkieferresektion** gelten dieselben Grundsätze. Auch hier muß man mit allen Mitteln bestrebt sein, die allgemeine Narkose zu vermeiden und in örtlicher Betäubung zu operieren. Nur bei überempfindlichen Leuten, die sich ungebärdig anstellen und ein ruhiges Operieren unmöglich machen, auch ohne Schmerzen zu spüren, darf ausnahmsweise eine allgemeine Betäubung zur Anwendung gelangen. Dabei hat man die Wahl, in **halber Narkose** zu operieren, oder eine leichte **Avertin-Mastdarmnarkose** (0,08—0,1 g pro Kilogramm Körpergewicht) zu verabfolgen. Dann bleiben Würg- und Hustenreflexe in der Regel erhalten, sorgen also dafür, daß etwa in die Luftwege gelangtes Blut wieder herausbefördert wird. Borchers pflegt in solchen Fällen der leichten **Avertinbetäubung noch örtliche Umspritzungen und Durchtränkung des Operationsgebietes mit ½ prom. Perkain-Suprareninlösung hinzuzufügen,** und hält dieses Vorgehen für bei weitem das beste in den Fällen, die einer ausschließlichen Anwendung der örtlichen Schmerzbetäubung Schwierigkeiten entgegensetzen.

Läßt sich aber tiefe Narkose ausnahmsweise nicht vermeiden, so sollte die Form der „Insufflations"- oder der „Intubationsnarkose" gewählt werden.

Die Durchführung der **örtlichen Schmerzbetäubung** besteht am Unterkiefer im wesentlichen in einer **Leitungsunterbrechung des Trigeminus III,** der den ganzen Kieferknochen bis zur Kinnmitte sensibel versorgt. Die Unterbrechung seiner Leitfähigkeit kann an 3 verschiedenen Stellen durch intra- bzw. perineurale Einspritzung von Novokain-Suprareninlösung herbeigeführt werden:

1. Für **Eingriffe im Bereich des Kieferkörpers** sucht man den **Nervus alveolaris und lingualis** an der **‚Lingula'** im Bereich der Innenseite des aufsteigenden Astes (Braun) zu erreichen nach der heute jedem Zahnarzt geläufigen Technik.

Durch diese Injektion werden sowohl N. alveolaris inferior als auch der Lingualis unterbrochen. Der Eintritt der Anästhesie ist kenntlich an einer Gefühllosigkeit der gleichseitigen Unterlippen- und Zungenhälfte.

Wird zu beiden Seiten der Mittellinie am **Kinnteil** operiert, so muß dieses Verfahren **doppelseitig** angewendet werden.

2. Bei **Operationen mit Einbeziehung des aufsteigenden Astes** muß man an einer höher gelegenen Stelle, am Austritt des Nervenstammes aus dem **Foramen ovale** (Braun) an der Schädelbasis unterbrechen.

An Stelle dieser beiden Einspritzungsmethoden (Lingula und Foramen ovale) kann man auch einen vor kurzem von Lindemann angegebenen Weg zum Trigeminus benützen, der gegenüber dem an zweiter Stelle genannten Braunschen Verfahren den Vorzug größerer Einfachheit und Sicherheit haben soll. Da die Nadel dabei die Mundhöhle nicht berührt, so kommen bei der Anwendung dieses rein extraoralen Weges die nach Lingualanästhesie nicht selten beobachteten unangenehmen und gefährlichen Abszeßbildungen in Fortfall.

Mit den beschriebenen Methoden der Trigeminusanästhesie kommt man im allgemeinen für sämtliche am Unterkiefer vorzunehmenden Eingriffe aus, nur sollte stets eine gründliche **Durchtränkung sämtlicher den Kiefer im Bereich der Operationsstelle umgebenden Weichteile mit ½ proz. Perkain-Suprareninlösung** hinzugefügt werden, besonders zur Ausschaltung der vom Halse her auf das Operationsgebiet übergreifenden **Zervikalnerven.** Bei Exartikulationen spritzt man zweckmäßig auch in das Kiefergelenk eine geringe Menge 1 prom. Perkain- oder 1%ige Novokainlösung ein.

Will man alle **3 Trigeminusäste gleichzeitig ausschalten** und damit die ganze Gesichtsseite gefühllos machen, so kann man das **Ganglion semilunare** durch das **Formaen ovale** hindurch nach Haertel anästhesieren, ein Eingriff, der nicht ganz einfach ist und einige Übung voraussetzt, aber, wenn richtig ausgeführt, eine vorzügliche Anästhesie ergibt.

Borchers nennt als **für Kopfoperationen** in Betracht kommende **Anästhesierungsverfahren:**

Die Äthernarkose, die Chloroformnarkose, und zwar soll Äther nur in starker Verdünnung mit Luft, Chloroform nur vorsichtig und in kleinen Mengen zugeführt werden. Am besten ist nach Borchers die Narkose zunächst nur mit Äther durchzuführen und erst Chloroform tropfenweise hinzuzufügen, wenn der Eintritt der

Toleranz zu lange auf sich warten läßt. Das Einatmen der Äther- bzw. Chloroformdämpfe habe sich bis heute unter allen anderen Applikationsarten am besten bewährt, so daß die Inhalationsnarkose noch heute überall und fast ausschließlich verwendet werde. Nur für gewisse Fälle, insbesondere für Operationen am Kopf, sei neuerdings eine Narkosenform als Konkurrentin aufgetreten, bei der mit Wasser verdünnter Äther durch Einlaufenlassen in eine Armvene direkt in die Blutbahn gebracht wird; diese „intravenöse" Narkose werde von manchen Operateuren sehr gelobt.

Für kurz dauernde operative Eingriffe empfiehlt sich die „Rauschnarkose"; hierbei ist der Ätherrausch heute ersetzt durch den mit Chloräthyl nach den Vorschriften von Kulenkampff, welcher Rauschzustand schon nach wenigen tiefen Atemzügen genügt, eine allgemeine Schmerzunempfindlichkeit zu erzeugen, um Abszesse zu spalten, einen Zahn zu ziehen usw. Durch vorsichtiges Fortsetzen der Chloräthylzufuhr kann man das sonst recht flüchtige schmerzfreie Stadium verlängern und so selbst Minuten dauernde Eingriffe durchführen.

Fast alle Operationen im Bereich der Mundhöhle und an den Kiefern können aber in **Lokalanästhesie** durchgeführt werden.

Die wichtigsten Formen der **Leitungsanästhesie am Kopf** sind:

1. **Unterbrechung des N. maxillaris am Foramen rotundum für Operationen am Oberkieferknochen.** Der Nervenstamm am For. rot. ist auf 2 Wegen zu erreichen:

a) **nach Matas:** Einstich am unteren Rande des vorderen Jochbogenwinkels und Vorschieben der Nadel in der Richtung nach oben-hinten-innen. Dabei tastet man sich mit der Nadelspitze an der Hinterfläche des Oberkieferknochens entlang, bis sie in einer Tiefe von 5—6 cm den Nerven trifft, wobei Parästhesien an den gleichseitigen Oberkieferzähnen entstehen. Injektion von 5 ccm 2%ige Novokainlösung.

b) **Verfahren von Payr:** Einstich am äußeren unteren Winkel des Orbitalrandes bei steil nach unten-hinten-außen gehaltener Nadel, Vorschieben der Nadel, an der knöchernen Orbitalwand entlang tastend, wobei das hintere Ende der Nadel mehr und mehr gesenkt wird. Plötzlich hört der knöcherne Widerstand auf, weil die Nadel in die Fiss. orbital. infer. eingetreten ist; und nun weiteres Senken des hinteren Nadelendes mit Vorschieben in annähernd horizontaler Richtung. In ca. 5 cm Tiefe trifft die Nadelspitze auf die harte Schädelbasis und hat nun durch vorsichtiges Rückziehen und Wiedervorschieben den Nervenstamm am For. rot. aufzusuchen. Sind Parästhesien aufgetreten, Einspritzung von 5 ccm 2%ige Novokainlösung.

2. **Unterbrechung des N. mandibularis für Operationen am Unterkieferknochen:** a) **Am For. ovale nach Braun:** Einstich in der Mitte des unteren Jochbogenrandes und Vorschieben der genau horizontal gehaltenen Nadel in der Frontalebene. In 4—5 cm Tiefe stößt die Nadel auf den knöchernen Proc. pterygoid., wobei die Nadelspitze sich etwa 1 cm vor dem For. ovale befindet. Zieht man dann die Nadelspitze bis an den Jochbogen zurück, dreht das hintere Ende etwas nach vorne und schiebt sie in der neuen Richtung wieder vor, so stößt sie am For. ovale auf den Nervenstamm, wobei Parästhesien in den betr. Unterkieferzähnen auftreten. Injektion von 5 ccm

2%ige Novokainlösung. b) **An der Lingula nach Braun:** Abtasten derjenigen vorderen Kante des aufsteigenden Unterkieferastes, welche medialwärts von dem kleinen nach vorn innen gerichteten, und dicht oberhalb und seitlich von der Kaufläche des letzten Molaren gelegenen Dreiecks (Brauns „Trigonum retromolare") liegt. Einstich mit langer dünner Nadel 1 cm oberhalb und seitlich der Kaufläche des letzten Molaren in einer Richtung, welche zur Innenfläche des aufsteigenden Kieferastes in einem Winkel von etwa 45 Grad und parallel zur Kaufläche der unteren Backzähne gelegen ist. Dicht unter der Schleimhaut muß die Nadelspitze auf Knochen treffen, sonst liegt sie falsch. Am Knochen entlang tastend, wird die Nadel um die vorher abgetastete innere Knochenkante herum und an dieser vorbei etwa 3 cm weit vorgeschoben, wobei fortwährend gespritzt wird und im ganzen 5 ccm 1—2%ige Novokainlösung deponiert werden. Durch diese Injektion werden sowohl N. alveol. infer. als auch der Lingualis unterbrochen.

3. Unterbrechung des Trigeminus am Ganglion semilunare zur Anästhesierung einer ganzen Gesichtshälfte. Man wählt dabei zweckmäßig den Weg durch das For. ovale hindurch nach einer Technik von Haertel: Die Kanüle muß etwa 10 cm lang und nicht zu dünn sein. 3 cm seitlich vom Mundwinkel wird nach Bildung einer Hautquaddel eingestochen. Die Nadel durchdringt die Weichteile der Wange, ohne je die Mundschleimhaut zu durchstechen — wobei ein in den Mund eingeführter Finger das Vordringen der Nadelspitze kontrolliert. Einstechen und Vorschieben der Kanüle geht in einer Richtung vor sich, die während des ganzen Aktes einzuhalten ist, wenn das For. ovale erreicht werden soll und zu deren Kontrolle ein seitlich vom Patienten stehender Assistent zur Unterstützung heranzuziehen ist. Von vorn gesehen, wird die Injektionskanüle so eingestochen, daß die gedachte Verlängerung ihrer Achse die Pupille des gleichseitigen Auges schneidet; von der Seite gesehen, muß sie durch das vor dem Kiefergelenk gelegene Tuberculum articulare hindurchgehen. In 5—7 cm Tiefe trifft die Nadel gewöhnlich auf eine harte Knochenfläche — das Planum infratemporale — und an der entlang man sich bei genauester Innehaltung der angegebenen Richtungslinien vorsichtig an das For. ovale herantastet. Hat man dieses erreicht und damit in die Substanz des 3. Trigeminusastes eingestochen, so treten Parästhesien auf, die in den Unterkiefer ausstrahlen — wobei die Nadelspitze den harten Widerstand der Knochenfläche verliert. Schiebt man von diesem Augenblick ab die Nadel noch 1—1½ cm weiter vor, so machen sich auch in den Zähnen des Oberkiefers (2. Trigeminusast) Parästhesien bemerkbar, und die Nadelspitze liegt mitten im Ganglion. Vom Einspritzen von 1—2 ccm von 2proz. Novokainlösung muß dann eine Anästhesie der ganzen Gesichtsseite eintreten, die im Durchschnitt 2 Stunden anhält. —

Größere Kieferoperationen, wie z. B. die halbseitige Oberkieferresektion bzw. die Exartikulation des Unterkiefers, erfordern doppelseitige Ausschaltung des betreffenden Nerven; immer ist auch noch Infiltrierung der umgebenden Weichteile an solchen Stellen hinzuzufügen, an denen sensible Nerven aus der Umgebung in das Trigeminusgebiet eindringen.

Schmerzbetäubung bei Operationen am Halse nach Sauerbruch:

Die meisten Operationen an den Halsorganen lassen sich schmerzlos in örtlicher Betäubung durchführen. Ausgedehnte, tiefe Phlegmonen eröffnet man in Allgemeinnarkose. Diese kann freilich zuweilen eine Gefahr bedeuten, z. B. bei schwerer Dyspnoe infolge Trachealstenose. Nicht selten kommt es zu Preßatmung und damit zur Zerreißung von Alveolen und zu mediastinalen Emphysem.

Die subfasziale Leitungsunterbrechung der Hautäste des Plexus cervicalis, die das vordere Halsgebiet sensibel versorgen, ist das gegebene Verfahren für die meisten größeren Eingriffe. Die paravertebrale Einspritzung ist wegen ihrer Gefahren als Fehlweg zu bezeichnen.

Der Einstich liegt in der Höhe des Schildknorpels ungefähr dort, wo die V. jugularis ext. den hinteren Rand des Sternokleidomastoideus kreuzt. Von einer Quaddel aus führt man die Hohlnadel senkrecht in die Tiefe, bis sie die oberflächliche Faszie eben durchbohrt hat. An dieser Stelle werden 20—30 ccm der halbprozentigen Novokainlösung mit Suprarenin beiderseits eingespritzt. Danach infiltriert man noch subkutan und streifenförmig den mittleren Abschnitt am Hinterrand des Muskels sowie die Schnittlinie.

Bei Operationen an der **Schilddrüse** empfiehlt es sich, auch das sensible Geflecht auszuschalten, das die A. thyreoidea sup. umhüllt. Man spritzt 10 ccm der Lösung etwas über den oberen Pol in die Tiefe. Bei mageren Menschen ist die Orientierung durch das Klopfen der Arterie einfach.

Zur Entfernung von Lymphdrüsen und kleineren Geschwülsten genügt rautenförmige Umspritzung. Bei großen Drüsenausräumungen ist die subfasziale Leitungsanästhesie zu Hilfe zu nehmen. Für Operationen unter dem Kieferrand muß der ganze Mundboden infiltriert, gegebenenfalls der 3. Ast des N. trigeminus an der Lingula mandibulae unterbrochen werden.

Wird der Luftröhrenschnitt in örtlicher Betäubung ausgeführt, so ist oft die anatomische Übersicht verschleiert, wenn man die Umgebung der Luftröhre unmittelbar mit Lösung überschwemmt. Auch Rekurrenzlähmungen können entstehen. Man umspritzt darum entfernt vom Operationsgebiet ein Viereck von Einstichpunkten aus, die unten am Jugulum, oben am Angulus thyreoideus liegen. Die Streifen kreuzen sich jederseits am vorderen Rand des M. sternocleidomastoideus. Bei schwerer diphtherischer Dyspnoe ist oft jede Betäubung überflüssig, gegebenenfalls genügt oberflächliche kurze Narkose mit Äther.

Für Operationen im Bereich des Kehlkopfes empfiehlt es sich, Anästhesie des N. laryngeus sup. bei seinem Durchtritt durch die Membrana hyothyreoidea der Leitungsunterbrechung der vorderen zervikalen Wurzeln hinzuzufügen. Man sticht nach Braun in der Mittellinie zwischen Zungenbein und Schildknorpel ein und infiltriert das Ligamentum hyothyreoideum bis in die Nähe des großen Zungenbeinhornes mit ungefähr 3 ccm der ½—1%igen Lösung. Soerensen geht 2 cm außerhalb von der Mittellinie auf den immer gut fühlbaren Schildknorpelrand ein, dann schräg nach oben außen und 1½ cm in die Tiefe. Auch hierbei hüte man sich, die A. oder V. laryngea sup. anzustechen. Kehldeckel und das

Innere des Larynx oberhalb der Glottis werden durch diese Injektion unempfindlich gemacht.

In der gleichen Weise wie Eingriffe am Kehlkopf sind Operationen am Oesophagus und Pharynx vorzubereiten, z. B. Oesophagotomie, Exstirpation eines Oesophagusdivertikels. Die Pharyngotomia subhyoidea erfordert lediglich die subfasziale Einspritzung am Kopfwender, subkutane Infiltration längs des Mundbodens von hier aus.

Der Durchschneidung des N. vagus, welcher nach Kappis auch schmerzleitende Fasern enthält, ist eine Injektion von Novokainlösung vorauszuschicken; damit werden Reflexe vermieden, die Atmung und Herztätigkeit bedrohlich beeinflussen können. Ein besonderes Verfahren zur Leitungsunterbrechung des N. glossopharyngeus und N. vagus am Foramen jugulare ist von Hirschel angegeben. Wir haben es niemals anzuwenden gehabt.

Eine Narkoseart, die bei uns nicht gebräuchlich ist, wird von Magill sehr empfohlen, nämlich die **intratracheale Anästhesie** mit einem Gemisch von Äther, Stickoxydul und Sauerstoff oder mit Chloroform, und zwar besonders auch für alle Operationen an Kopf und Hals, die nicht die Stimmbänder betreffen und alle Operationen bei denen die Lagerung des Kranken eine Schwierigkeit in der Kontrolle der Luftwege mit sich bringt. Als Vorzüge rühmt M. 1. Der Narkotiseur hat eine völlige Kontrolle über die Luftwege des Pat.; 2. der Narkotiseur kann sich und sein Instrumentarium vom Arbeitsfeld des Operateurs fernhalten und behindert diesen und die Asepsis nicht; 3. kein Eintritt von Blut in die Luftwege. Risdom empfiehlt das Verfahren besonders auch für Operationen, die starke orale Blutungen befürchten lassen, sowie für Gesichtsoperationen, weil so der Operateur nicht gestört wird. Gegenindikationen sind nach Magill: schwierige Operationen, z. B. am Auge, bei denen Husten des Pat. unter allen Umständen ausgeschaltet werden muß, Kropf mit Exophthalmus oder toxischer Kropf.

Eine Zusammenstellung der Betäubungsverfahren bei einer Anzahl von Operationen im Bereiche des Kopfes und Halses ergibt (unter Benutzung der Beispiele bei Borchers):

Exzision einer Warze: Lokale Umspritzung mit ½– 1 % Novokain.

Inzision von Abszessen: Chloräthylrausch; bei sehr oberflächlicher Kälteanästhesie.

Unterlippen-Karzinom: Infiltrierung des ganzen Operationsgebietes mit ½ proz. Novokain.

Plastische Neubildung einer Oberlippe: Infiltrierung der Operationsgebiete an Oberlippe und Stirn.

Hasenscharte: Die Narkose ist mit größter Vorsicht auszuführen wegen der bei so jugendlichen Kindern sehr ausgesprochenen Empfindlichkeit gegen Narkotika. Das hier ausnahmsweise am besten zu verwendende Chloroform darf nur in sehr starker Verdünnung mit Luft in die Atemwege gebracht werden, wofür der Braunsche Narkoseapparat sich hervorragend eignet. Dabei wird das Kind mit solcher Luft narkotisiert, die von einem als Blasebalg wirkenden Gummiballon aus durch eine chloroformhaltige Flasche hindurchgetrieben wurde, um sich in ihr mit Narkotikum zu sättigen. Dieses Chloroformluftgemisch leitet man durch ein am Ende rechtwinklig

angebogenes Metallröhrchen in den Mund des Kindes hinein, von wo es in die Lungen eingeatmet wird. Auf diese Weise läßt sich die Narkose während der ganzen Dauer der Operation durchführen, ohne den Operateur nennenswert zu belästigen.

Gaumenspalte: Ebenso, nur wird das durch den Braunschen Apparat erzeugte Chloroform-Luftgemisch nicht durch ein Metallröhrchen in den Mund des Kindes, sondern durch einen im unteren Nasengang liegenden und mit der Spitze bis in den Rachen vorgeschobenen Gummikatheter eingeblasen. Auf diese Weise wird eine Behinderung des Operateurs völlig vermieden.

Luftröhrenschnitt: Zur Narkose benützt man am besten den Braunschen Apparat (Chloroform-Luftgemisch), kann aber in ganz schweren Fällen auf jede Narkose verzichten, wenn nämlich infolge der Kohlensäureüberladung des Blutes Bewußtlosigkeit bereits eingetreten ist.

Resektion des Unterkiefers: Leitungsunterbrechung des 3. Trigeminusastes am For. ovale und subkutane Umspritzung des Operationsfeldes nach dem Halse zu.

Halbseitige Exartikulation des Unterkiefers: Doppelseitige Unterbrechung des 3. Trig.-Astes am For. ovale und subkutane Umspritzung des Operationsfeldes nach dem Halse zu.

Totale halbseitige Oberkieferresektion: Doppelseitige Unterbrechung des 2. Trig.-Astes am For. rot. und Umspritzung der zu resezierenden Oberkieferhälfte mit ½ proz. Novokain-Suprareninlösung.

Freilegung des Kiefergelenkes: Infiltrierung und Umspritzung des Operationsgebietes mit ½ proz. Novokain-Suprareninlösung.

Ranula: Infiltrierung des Mundbodens mit 1 proz. Novokain-Suprareninlösung.

Zungenkarzinom: a) Kleines Karzinom am vorderen Zungenrand: Umspritzung des Zungen- und Mundbodengewebes mit ½ bis 1 proz. Novokain-Suprarenin;

b) Freilegung des Zungengrundes wegen Karzinom mit temporärer Durchtrennung des horizontalen Unterkieferastes: Unterbrechung des 3. Trig.-Astes am For. ovale, Infiltrierung des Mundbodens und des Zungengrundes von der Submentalgegend aus, sowie Infiltrierung der oberen seitlichen Halsweichteile.

Tonsillotomie: Bepinseln der Tonsillen und ihrer Umgebung mit 10—20 proz. Kokain.

Tonsillektomie: Chloräthylrausch.

„Bekämpfung des Schmerzes gehört zu den vornehmsten Pflichten des Chirurgen, die nur mit ärztlicher Kunst und echter, warmer Menschlichkeit erfüllt werden können", sagt Sauerbruch in der Einleitung des Kapitels „Schmerzbekämpfung" in dem großen Werke „Chirurgische Operationslehre", und er fährt fort:

„Die Schmerzbekämpfung während einer Operation richtet sich nach Größe und Schwere des Eingriffes, aber auch nach der persönlichen Empfindlichkeit des Kranken. Kleine, oberflächliche Schnitte lassen sich namentlich bei Kindern, ohne jede Betäubung, nur durch suggestive Beeinflussung vollenden."

Zusammenfassung

Angesichts der Fülle neuerer Mittel zur allgemeinen und örtlichen Betäubung einerseits, der Besonderheiten der Schmerzbekämpfung im Kopf- und Halsgebiet andererseits erhebt sich für die Betäubung bei Operationen in diesem Bereich manche Schwierigkeit und Vorfrage, die bei Eingriffen an anderen Stellen des Körpers nicht vorhanden sind. Gehören hierzu doch so schwierige und gefährliche Operationen wie die des Gehirns, so umständliche und feinste Genauigkeit erfordernde wie die der Gaumendefekte, und wiederum so einfache, wie es die meisten Zahnextraktionen z. B. sind.

Es werden, nach einem kurzen geschichtlichen Überblick, deshalb zunächst die Fortschritte der allgemeinen Betäubung (Stickoxydul, Narcylen, Solästhesin, Avertin, Pernokton, Evipan, Divenyl, Rectidon, Eunarkon, Cyclopropan, Vinethen) und der örtlichen Anästhesie (Tutokain, Perkain, Pantokain, Panthesin, Larokain, Corbasil) sowohl im allgemeinen als auch zusammenfassend besprochen und sodann die allgemeinen Richtlinien für den Indikationsbereich der beiden Betäubungsarten, im allgemeinen und in bezug auf die einzelnen Präparate, in der Gesamt- und in der zahnärztlichen Chirurgie besprochen.

Der nächste Teil der Darstellung befaßt sich mit den speziellen Methoden der Schmerzbekämpfung bei Gehirnoperationen, Operationen der Gaumenspalten, Gesichtsoperationen und Kieferresektionen, worauf eine zusammenfassende Erörterung der Schmerzbekämpfung bei Eingriffen im Bereich des Kopf- und Halsgebietes, mit kurzer Besprechung der in England und Amerika häufiger geübten intratrachealen Narkose, folgt.

Das Gesamtergebnis der Betrachtung läßt sich nicht in kurzen allgemeinen Sätzen zusammenfassen. Es zeigte sich, daß je nach Art und Schwere des Eingriffes einerseits, aber auch nach der Lokalisation desselben und auch nach der persönlichen Empfindlichkeit und sonstigen Individualität des Kranken im jeweiligen Falle von allen zu Gebote stehenden Verfahren und Mitteln eine ganz verschiedenartige Auswahl zu treffen ist, die, wenn sie die Haupterfordernisse jeder Schmerzbekämpfung bei Operationen: größtmöglichste Sicherheit der Wirkung bei geringster Gefährlichkeit, erfüllen soll, in jedem Einzelfall eine gewissenhafte und eingehende Überlegung des Operateurs erfordert und an sein theoretisches Wissen sowie seine praktische Erfahrung nicht minder große Ansprüchte stellt wie der eigentliche Eingriff selbst.

Schriftenverzeichnis

Amersbach, K., Antwort auf die Umfrage über die Avertinnarkose. — Med. Klin. 1928, No. 14, S. 531—532.

Anschütz, W., Die Kurz- und Rauschnarkose mit Evipan-Natrium. Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 177 (Kongreßber.), S. 716—734.

Baetzner, W., Die Evipan-Natrium-Narkose. — Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 183 (Kongreßber.), S. 327—330.

Baetzner, W., Über das neue Inhalations-Narkosemittel Vinethen. — Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 183 (Kongreßber.), S. 331—334.

Balters & Langenbach, Die Analgesie durch Lachgas und die konservierende Zahnheilkunde. — Zahnärztl. Rdsch. 1930, No. 15, S. 620—624.

Bauchat, H., Über ein neues Suprarenin-Ersatzpräparat „Corbasil". — Med. Klin. 1933, II, S. 1249—1250.

Bichlmayr, Die neue intravenöse Evipan-Kurznarkose. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 429—431.

Birkholz, H., Über ein neues Ersatzmittel des Skopolamins zur Erzielung von „Dämmerschlaf" bei Kopfoperationen. — Mschr. f. Ohrenhlkd. 1927, Jg. 61, S. 1190—1196.

Blessing, G., Die Entwicklung der Lokalanästhesie in der Zahnheilkunde. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1925, Jg. 43, S. 262—269.

Boden, O., Kontraindikation bei der Evipan-Natrium-Narkose. — Fortschr. f. Ther. 1933, Jg. 9, S. 718—722.

Borchardt, M., Über Herabsetzung der Gefahrenmomente bei Rauschnarkosen durch den Somnator und das Somnäthyl. — Zahnärztl. Rdsch. 1931, No. 33, S. 1476—1479.

Borchardt, M., Über Rauschnarkosen und deren Anwendung. — Zahnärztl. Rdsch. 1931, No. 13, S. 568—571.

Borchers, E. Allgemeine und spezielle Chirurgie des Kopfes. — Berlin, 1926, J. Springer.

Brandesky, Perkain. — Zbl. f. Chir. 1930, No. 3, S. 132—134.

Brodt & Kümmel, Klinische Erfahrungen über Schleimhautanästhesie mit Psikain. — Münch. med. Wschr. 1924, No. 26, S. 851.

Braun, H., Die Technik der Lokalanästhesie. — Ergebn. d. Chir. 1912, Bd. 4, S. 1—43.

Braun, H., Die örtliche Betäubung. — 8. Aufl. Leipzig, 1933. J. A. Barth.

Burgdorf, K., Zur Pernoktonnarkose in der Oto-Rhino-Lar. — Arch. f. Ohrenhlkd. 1930, Bd. 126, S. 52—64.

Busch & Olivecrona, Erfahrungen über die Avertinnarkose bei Operationen am Zentralnervensystem. — Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 177 (Kongreßber.), S. 60—65.

Denk, W., Erfahrungen mit der Lachgas-Sauerstoffnarkose. — Schmerz 1929, Bd. 2, S. 10—14.

Dexelmann, Über unsere Erfahrungen mit Solaesthesin. — Münch. med. Wschr. 1928, No. 2, S. 88—89.
Domanig, E., Die Avertin-Lachgasnarkose. Chirurg 1930, Jg. 2, S. 750—755.
Domanig, E. Gegenanzeigen gegen irreversible Narkotika. — Zbl. f. Chir. 1933, No. 36, S. 2118—2120.
Doron, G., Zur Kasuistik der Komplikationen bei Resektion des Oberkiefers unter Lokalanästhesie. — Zbl. f. Chir. 1927, No. 47, S. 2966—69.
Dviak, Fr., Über die Verwendung von Chloräthyl und Gewäthyl bei zahnärztlichen Operationen. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 107—108.
Ebhardt, K., Erfahrungen mit der Avertinbasisnarkose, insbes. auch in der Kinderchirurgie und beim Krankentransport. — Zbl. f. Chir. 1930, No. 8, S. 452—455.
Finsterer, H., Die Bedeutung der Lachgas-(Stickoxydul-)Narkose zur Unterstützung der Lokalanästhesie. — Med. Klin. 1928, II, S. 1033—35.
Fischer, A., Zur Frage der Narkoseunfälle bei der Operation von Halsphlegmonen. — Zbl. f. Chir. 1935, No. 24, S. 1397—1398.
Fischer, G., Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde. — 8. Aufl. Berlin 1933. H. Meußer.
Fliege & Sauer, H. W., Erfahrungen mit dem neuen Lokalanästhetikum Larokain bei zahnärztl. Eingriffen. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 178—179.
Fliege, H. & Saehrendt, H., Beitrag zur Oberflächenanästhesie in der Mundhöhle. — Schmerz 1929, Bd. 2, S. 194—200.
Flohr, W. & Münch, E., Zu den bisherigen vergleichenden Resultaten über die lokale und allgemeine Wirkung des Suprarenins und des Corbasils. — Zahnärztl. Rdsch. 1934, No. 32, S. 2156—2161.
Friedländer, C., Kindernarkose mit R 239. Zbl. f. Chir. 1934, Bd. 61, S. 2197—2198.
Fründ, Kombinierte Narkose mit Avertin. — Zbl. f. Chir. 1929, No. 38, S. 2411—2412. V. B.
Förster, Über Schmerzbetäubung bei Kropfoperationen. — Münch. med. Wschr. 1920, No. 31, S. 904—905.
Goldhahn, R., Die Avertinnarkose. — Zschr. f. Stom. 1930, Jg. 28, S. 834—837.
Goldhahn, R., Zur Technik und Indikation der Lachgasnarkose. — Zbl. f. Chir. 1932, No. 23, S. 1426—1429.
Gordonoff, S. & Gaßmann, A., Über das Gewäthyl. — Schweiz. Mschr. f. Zhnhlkd. 1932, Bd. 42, S. 887—909.
Grunert, E., Der gegenwärtige Stand der Allgemeinnarkose. — Ergebn. d. Chir. 1913, Bd. 5, S. 1—38.
Hammerh, H., Über die Brauchbarkeit des neuen Anästhetikums Tutokain. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1925, Jg. 43, S. 49—53.
Hartmann, F., Zur Anwendung der Lachgasnarkose. — Zbl. f. Chir. 1931, No. 13, S. 774—777.
Hauberrisser, E., Narkose. — Fortschr. d. Zhnhlkd. 1925, Bd. 1, Tl. 1, S. 34—38; 1926, Bd. 2, Tl. 1, S. 77—88; 1928, Bd. 4, Tl. 1, S. 73—90; 1931, Bd. 7, S. 95—108; 1933, Bd. 9, Tl. 1, S. 79—88.
Hauberrisser, E., Neue Mittel zur Allgemeinbetäubung und ihre Bewertung. — Dtsch. Zahn- usw. Hlkd. 1935, Bd. 2, S. 1—15.

Heddergott, Pantokain als Oberflächenanästhetikum. — Zahnärztl. Rdsch. 1931, No. 35, S. 1570—1572.
Heim, Eine neue intravenöse Narkose. — Chirurg 1934, Bd. 6, S. 742—747.
Hermann, M., Vergleichende klinische Untersuchungen über allgemeine und lokale Wirkung des Suprarenins und dessen neuartigen Ersatzes Corbasil. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 252.
Hermann, M., Eignet sich Evipan-Natrium als Kurznarkotikum in der zahnärztlichen Chirurgie? — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 665—666.
Hillebrand, H., Der gegenwärtige Stand der Narkose. — Zschr. f. ärztl. Fortb. 1933, No. 24, S. 704—708.
Hirsch, C., Perkain, ein neues Lokalanästhetikum in der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. — Zschr. f. Lar. 1930, Bd. 19, S. 155—160.
Hirsch, C., Corbasil, ein neues Ersatzmittel des Adrenalins. — Dtsch. med. Wschr. 1933, I, S. 446—448.
Hirsch, C., Der heutige Stand der Lokalanästhesie in der Chirurgie von Hals, Nase und Ohr. — Med. Korr. Bl. f. Württemberg 1933, Bd. 103, S. 21.
Hirschberg, H., Tutokain. Ein neues Lokalanästhetikum. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1924, Jg. 42, S. 297—307.
Hoepfel, Unangenehme Begleiterscheinungen bei der Verwendung von Corbasil. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1934, Jg. 37, S. 1132.
Hopstein, F. W., Das neuartige Rauschnarkoseverfahren Somnator-Somnäthyl in der Kinderzahnklinik. — Schmerz 1932, Bd. 3, S. 62—64.
Hopstein, P., Erfahrungen mit dem Lokalanästhetikum „Larokain Roche" in der Oto-Rhino-Laryngologie. — Zschr. f. Lar. 1931, Bd. 21, S. 36—38.
Jonge Cohen, Th. E. de, Erfahrungen mit Panthesin in der Zahnheilkunde. — Schmerz 1932, Bd. 3, S. 77—79.
Killian, Bericht über einen neuen Divinyläther (Vinethen). — Arch. f. klin. Chir. 1933, Bd. 183 (Kongreßber.), S. 39—41.
Klein, Begleiterscheinungen nach Corbasilinjektion. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1934, Jg. 37, S. 875.
Klestadt, W., Zur Verwendung des Perkains als Oberflächenanästhetikum. — Münch. med. Wschr. 1929, No. 48, S. 2009—2010.
Küchel, Kombinationsnarkose mit Stickstoffoxydul und Evipan. — Dtsch. med. Wschr. 1934, No. 14, S. 518—520.
Lexer, E., Die Operationen am Gesichtsteil des Kopfes. — In: Bier—Braun—Kümmel, Chir. Operationslehre. 6. Aufl., Bd. 1, S. 383—594. Leipzig, 1933. J. A. Barth.
Liebermann, Th. v., Erfahrungen mit der Rauschnarkose Somnäthyl-Somnator in der rhinolaryngologischen Praxis. — Dtsch. med. Wschr. 1932, II, S. 1758—1759.
Lindemann, A., Ein neues Verfahren der Anästhesierung des Ober- und Unterkieferbereiches. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1926, Jg. 44, S. 387—395.
Lindemann, A., Neue Wege der Anästhesierung der Kiefer und deren Umgebung. — Dtsch. Zschr. f. Chir. 1926, Bd. 199, S. 307—316.

Lindemann, A., Die klinischen Grundlagen der Lokalanästhesie des Mund-Kiefer-Gesichtsbereiches. — Dtsch. Zahn- usw. Hlkd. 1933, Bd. 2, S. 400—405.
Link, K. H., Zur Frage der Verwendung der intravenösen Kurznarkose mit Evipan-Natrium in der zahnärztl. Allgemeinpraxis. — Dtsch. Zahn- usw. Hlkd. 1934, Bd. 1, S. 384—394.
Lotheissen, G., Fortschritte der Schmerzbekämpfung. — Wien. med. Wschr. 1934, II, S. 1289—1292.
Luniatschek, F., Tutokain, ein neues Lokalanästhetikum. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1925, No. 7, S. 179—183.
McCarthy, K. C., McKesson, E. J. & Clement, F. W., Nitrous oxyd-oxygen anesthesia in brain surgery. — Curr. Res. in Anesth. 1934, Bd. 13, S. 95—98 (ref. Zbl. f. Chir. 1935, No. 7, S. 411).
Martin, Über Erfahrungen mit Perkain „Ciba" als Oberflächenanästhetikum. — Zschr. f. Lar. 1931, Bd. 20, S. 173.
Magill, J. W., Endotracheal anästhesia. — Proc. of the roy. Soc. of Med. 1928, Bd. 22, S. 83—88 (ref. Fortschr. d. Zhnhlkd. 1930, Bd. 6, Tl. II, S. 137).
Mansky, Über Intoxikationen bei Verwendung des Alypins und Psikains. — Zschr. f. Lar. 1925, Bd. 13, S. 429.
Melchior, M., Über Perkain. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1930, Jg. 48, S. 1441—1450.
Meyer, W., Die örtlichen Betäubungsmittel und ihre Anwendung. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 38, S. 1—3.
Moser, Über Perkainanwendung und Perkainvergiftung. — Zbl. f. Chir. 1931, No. 27, S. 1703—1707.
Neuenschwander, W., Vorsicht mit dem Perkain. — Zbl. f. Chir. 1931, No. 12, S. 734—735.
Oettle, Avertin und Evipan in der chirurgischen Praxis. — Zbl. f. Chir. 1935, Bd. 62, S. 1104—1110.
Perthes, G. & Borchers, E., Verletzungen und Erkrankungen der Kiefer. — Neue dtsch. Chir. Bd. 33. Stuttgart 1932. F. Enke.
Pflüger, H., Demonstration eines deutschen Lachgasnarkoseapparates. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1928, Jg. 31, S. 243—244.
Pflüger, H., Über die Gefahren der Lachgasnarkose. — Zahnärztl. Rdsch. 1928, No. 20, S. 849—850.
Radszuweit, K. H., Untersuchungen über die Verwendung von Novokain-Corbasil in der zahnärztlichen Chirurgie. — Diss. Kiel 1934.
Rehn, E. & Killian, H., Lokalanästhetika. Eine kritische Übersicht über alte und neue Präparate. — Münch. med. Wschr. 1932, No. 14, S. 545—550.
Rehn, E. & Killian, H., Eine kritische Übersicht über unsere Narkoseverfahren. II. Allgemein Narkose. — Münch. med. Wschr. 1932, No. 41, S. 1646—1650 und No. 42, S. 1665—1670.
Reichold, A., Über Rectidon-Basisnarkose. — Chirurg 1934, Bd. 6, S. 771—774.
Richter, H., Perkain, das neueste Ersatzpräparat für das Blätterkokain. — Dtsch. med. Wschr. 1930, No. 7, S. 267—272.
Richter, H., Perkain, ein gänzlich neuartiges Lokalanästhetikum. — Zschr. f. Lar. 1930, Bd. 19, S. 154—155.
Rink, Die Evipan-Natrium-Kurznarkose. — Zahnärztl. Rdsch. 1935, No. 20, S. 863—864.

Risdon, F., Anästhesia from the standpoint of the oral and plastic surgeon. — Domin. dent. 1929, Bd. 41, S. 75 (ref. Fortschr. d. Zhnhlkd. 1930, Bd. 6, Tl. II, S. 138).
Rohmann, C., Das Suprareninersatzpräparat Corbasil. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1933, Jg. 36, S. 1114—1115.
Rosenthal, Pathologie und Therapie der Gaumendefekte. — Fortschr. d. Zhnhlkd. 1931, Bd. 7, Tl. I, S. 989—1016.
Rütz, Moderne Betäubungsmittel. — Zschr. f. ärztl. Fortb. 1935, Jg. 32, S. 518—519 und Dtsch. med. Wschr. 1935, No. 49, S. 1951 bis 1954.
Rütz, A., Avertintodesfall. — Dtsch. Zschr. f. Chir. 1933, Bd. 240, S. 235—236.
Ruhé, Zur Frage der Nebenwirkungen von Corbasilinjektionen. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1934, Jg. 37, S. 851, 874 und 1176.
Sauerbruch, F., Allgemeine Operationslehre. — In: Bier-Braun-Kümmel, Chirurg. Operationslehre. 6. Aufl. Bd. 1, S. 1—37. Leipzig 1933. J. A. Barth.
Sauerbruch, F., Die Operationen am Halse. — In: Bier-Braun-Kümmel, Chirurg. Operationslehre. 6. Aufl. Bd. 2, S. 1—117. Leipzig 1934. J. A. Barth.
Schilling, Perkain, ein neues Lokalanästhetikum in der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. — Med. Klin. 1930, No. 18, S. 670.
Schmidt, H., Stickoxydulnarkose. — Zbl. f. Chir. 1926, No. 20, S. 173—174.
Schmidt, H., Über Stickoxydulnarkose. — Btr. z. klin. Chir. 1926, Bd. 137, S. 506—518.
Schmidt, H., Über die Lachgasnarkose in der Zahnheilkunde. — Zahnärztl. Rdsch. 1930, No. 37, S. 1605—1609.
Schmidt, H., Bemerkung zur Lachgas-Luftnarkose. — Zahnärztl. Rdsch. 1931, No. 12, S. 507—508.
Schmidt, H., Pantokain. — Schmerz 1931, Jg. 4, S. 277—305.
Schneider, O., Tutokain, ein neues Lokalanästhetikum, und seine Anwendung in der Zahnheilkunde. — Münch. med. Wschr. 1924, No. 18, S. 585—586.
Schmuziger, P., Erfahrungen mit Panthesin (S. F. 147) am zahnärztlichen Institut in Zürich. — Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1929, Jg. 32, S. 1169—1173.
Schröder, C., Gefährlichkeit und Leistungsfähigkeit moderner Narkosearten. — Zbl. f. Chir. 1929, No. 44, S. 2766—2770.
Seiferth, L. B., Über Pernoktonnarkose. — Zschr. f. Lar. 1928, Bd. 17, S. 439—442.
Seiffert & Anthon, Tutokain, ein neues Lokalanästhetikum. — Dtsch. med. Wschr. 1924, No. 17, S. 538—539.
Shipway, E. F., Vinylether. — Lancet 1933, Bd. 228, S. 82—84.
Siebner, Über Perkain. — Chirurg 1929, Jg. 2, S. 1113.
Sievers, R., Antwort auf die Umfrage über die Avertinnarkose. — Med. Klin. 1928, No. 18, S. 692—694.
Sofer, L., Über Chloräthylrausch und eine neue Methode seiner Anwendung. — Zschr. f. Stom. 1929, Jg. 27, S. 521—530.
Sonntag, E., Gefahren und Schädigungen durch die Lokalanästhesie. — Fortschr. d. Ther. 1934, Jg. 10, S. 406—417.
Specht, K., Zum jetzigen Stand der Avertinnarkose. — Klin. Wschr. 1931, I, S. 650—654.

Spitta, W., Beitrag zur Schmerzbekämpfung in der Zahnheilkunde. — Korr. Bl. f. Zahnhlkd. 1932, Jg. 56, H. 7, S. 270—273.
Steinbrück, Zwischenfälle bei Evipannarkose. — Zbl. f. Chir. 1935, No. 10, S. 595—601. V. B.
Steiner, O., Die Solästhin-Sturznarkose. — Zahnärztl. Rdsch. 1925, No. 18, S. 269—271.
Sudeck, P., Über Gasnarkosen. — Zbl. f. Chir. 1926, No. 20, S. 1271—1273.
Sudeck, P., Über die Vorzüge und Nachteile der Narkose mit Äther, Narcylen und Lachgas. — Btr. z. klin. Chir. 1926, Bd. 137, S. 493—505.
Sudeck, P., Welches Narkotikum eignet sich am besten für eine Rauschanalgesie? — Chirurg 1932, Jg. 4, S. 397.
Szepelski, K., Chloräthylbetäubung und ihre Anwendung in der Stomatologie. — Korr. Bl. f. Zhnhlkd. 1930, Jg. 54, S. 510.
Szepelski, K., Perkain und seine Anwendungsmöglichkeiten in der Stomatologie. — Dtsch. Mschr. f. Zhnhlkd. 1932, Jg. 50, S. 786—794.
Ticho, F., Die Lachgasnarkose in der zahnärztlichen Praxis. — Zschr. f. Stom. 1929, Jg. 27, S. 380—401.
Umfrage über die Avertinnarkose. — Med. Klin. 1928, No. 14, S. 529 bis 533, No. 16, S. 615—617 und Nr. 18, S. 692—695.
Theissing, G., Unsere Erfahrungen mit dem neuen Lokalanästhetikum Pantokain bei der Oberflächenanästhesie. — Zschr. f. Lar. 1931, Bd. 21, S. 462—464.
Tobeck, A., Unsere Erfahrungen mit dem neuen Lokalanästhetikum Pantokain als Schleimhautanästhetikum. — Med. Klin. 1931, No. 1, S. 21.
Vianden, J., Der Chloräthylrausch in der dentalen Chirurgie. — Schmerz 1935, Jg. 8, S. 26—28.
Vock, Larokain, ein neues Kokainersatzmittel. — Zschr. f. Lar. 1931, Bd. 21, S. 464.
Vorschütz, Antwort auf die Umfrage über die Avertinnarkose. — Med. Klin. 1928, No. 18, S. 532.
Wagner, H., Lokalanästhesie und Narkose in der Zahnheilkunde mit bes. Berücksichtigung von Novokain-Corbasil und Evipannatrium. — Zschr. f. Stom. 1935, Jg. 33, S. 400—406.
Waldapfel, R., Zur Lokalanästhesie bei Halsphlegmonen sowie bei septischen Erkrankungen im allgemeinen. — Dtsch. Zschr. f. Chir. 1929, Bd. 219, S. 179—187.
Waters, R. M. & Schmidt, E. R., Cyclopropane anesthesia. — Journ. of the amer. med. Assoc. 1935, Bd. 103, S. 975—983 (ref. Zorg. Chir. Bd. 70, S. 333).
Weißblatt, S. N., Zur Frage über die extraoralen Leitungsanästhesien. — Zschr. f. Stom. 1929, Jg. 27, S. 668—680.
Wild, W., Das Panthesin (S. F. 147), ein neues Lokalanästhetikum. — Schweiz. Mschr. f. Zhnhlkd. 1929, Bd. 39, S. 195—206.

Lebenslauf

Ich, Joachim Gerh. B a a c k, bin geboren am 23. I. 1902 zu Heiligensee a. d. Havel, als Sohn des verstorbenen Pfarrers August B a a c k und seiner Ehefrau, Elisabeth, geb. S c h n e i d e r.

Nach Besuch der Gymnasien in Spandau und Bln.-Dahlem trat ich am 1. August 1918 in die Marine ein, um Seeoffizier zu werden. Nach Ausbruch der Revolution legte ich im Dezember 1918 die Reifeprüfung ab. Bis zum 1. August 1919 war ich beim Grenzschutz Ost im Baltikum. Im Wintersemester 1919 begann ich mit dem Studium der Zahnheilkunde, das ich leider aus wirtschaftlichen Gründen unterbrechen mußte, um als Werkstudent zu arbeiten. Nach Ablegung des Physikums im Jahre 1930 machte ich im Wintersemester 1931—1932 das Staatsexamen. Nach einjähriger Assistentenzeit ließ ich mich am 5. Oktober 1933 als Zahnarzt in Berlin in der Frankfurter Allee nieder.